



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

### **ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

Aplicación del Estudio del Trabajo para incrementar la Productividad en el Área de Armado del Calzado Tipo “Zapatillas Urbanas” de la empresa de calzado femenino Grupo Leonex S.A.C, Comas, 2017

### **TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE: INGENIERO INDUSTRIAL**

#### **AUTORA**

Alzamora Olivares, Katia Liscet

#### **ASESOR**

Mgtr. Obregón la Rosa, Antonio José

#### **Línea de Investigación:**

Sistema de Gestión Empresarial y Productiva

**LIMA- PERÚ**

**Año 2016-2017**

## **PÁGINA DE JURADO**

-----  
Mgtr. Cespedes Blanco, Carlos Enrique

**Jurado 1**

-----  
Mgtr. Obregón La Rosa, Antonio José

**Jurado 2**

-----  
Mgtr. Rosario Lopez Padilla

**Jurado 3**

## **DEDICATORIA**

A Dios por siempre estar conmigo en todo momento, ayudándome en todo lo que necesito, por cuidarme desde que nací y permitirme lograr mi formación universitaria.

A mi mamá que siempre luchadora supo sacarme adelante, por siempre brindarme su ayuda y sus consejos.

A mis hermanas por siempre estar conmigo, por alegrar mis días y por su apoyo cuando lo necesito.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por permitirme poder desarrollar esta investigación. Al señor Jordan Trujillo por permitirme desarrollar el proyecto de investigación en su empresa y brindarme las facilidades para realizar el estudio.

A mi mama por su ayuda y comprensión en el desarrollo del presente proyecto.

A mis amigos que me ayudaron, con algunos temas que necesitaba esclarecer, que me brindaron su apoyo desinteresado.

## **DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD**

Yo, Katia Liscet Alzamora Olivares con DNI N°46366362, estudiante del décimo ciclo 2017 de la Facultad de Ingeniería de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial de la “Universidad César Vallejo”.

Declaro la autenticidad de mi estudio de investigación denominado “Aplicación del Estudio del Trabajo para incrementar la Productividad en el Área de Armado del Calzado Tipo “Zapatillas Urbanas” de la empresa de calzado femenino Grupo Leonex S.A.C, Comas, 2017”, para lo cual, me someto a las normas sobre elaboración de estudios de investigación al respecto.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 31 de Julio del 2017

.....

Katia Liscet Alzamora Olivares

DNI: 46366362

## **PRESENTACIÓN**

Señores Miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante Ustedes la Tesis titulada “Aplicación del Estudio del Trabajo para incrementar la Productividad en el Área de Armado del Calzado Tipo “Zapatillas Urbanas” de la empresa de calzado femenino Grupo Leonex S.A.C, Comas, 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

.....  
Katia Liscet Alzamora Olivares

## ÍNDICE

PÁGINA DE JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>17</b>
1.1 Realidad Problemática	18
1.2 Antecedentes	28
1.3 Teorías relacionadas al tema	40
1.3.1 Aplicación del Estudio del Trabajo	40
1.3.2 Productividad	69
1.3.3 Marco Conceptual	70
1.4 Formulación del Problema	71
1.4.1 Problema General	71
1.4.2 Problemas Específicos	71
1.5 Justificación	71
1.6 Hipótesis	73
1.6.1 Hipótesis General	73
1.6.2 Hipótesis Específicas	73
1.7 Objetivos	73
1.7.1 Objetivo General	73
1.7.2 Objetivos Específicos	74
<b>II. MÉTODO</b>	<b>75</b>
2.1 Diseño de Investigación	76
2.2 Variables, Operacionalización	78
2.2.1 Variable Independiente (VI)	78
2.2.2 Variable Dependiente (VD)	80
2.3 Población y muestra	84
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	84
2.4.1 Técnicas	84
2.4.2 Instrumentos	85
2.4.3 Validez y confiabilidad del instrumento	87
2.5 Métodos de análisis de datos	88
2.5.1 Metodología para el análisis de datos	90
2.5.2 Desarrollo de la Propuesta	91
2.5.2.1 Descripción de la situación actual de la empresa	91
Grupo leonex S.A.C	

2.5.2.2 Procedimiento Sistemático para la Recolección de Datos	98
2.6 Aspecto Éticos	152
<b>III. RESULTADOS</b>	
3.1 Análisis Descriptivos	154
3.2 Análisis Inferencial	169
3.2.1 Análisis de la Hipótesis General	169
3.2.1.1 Prueba de Normalidad	169
3.2.1.2 Contrastación de la Hipótesis General	170
3.2.2 Análisis de la Hipótesis Específica 1	172
3.2.2.1 Prueba de Normalidad	172
3.2.2.1 Contrastación de la Hipótesis Específica 1	173
3.2.3 Análisis de la Hipótesis Específica 2	174
3.2.3.1 Prueba de Normalidad	174
3.2.3.2 Contrastación de la Hipótesis Específica 2	175
<b>IV. DISCUSIÓN</b>	177
<b>V. CONCLUSION</b>	181
<b>VI. RECOMENDACIONES</b>	183
<b>VII. REFERENCIAS</b>	185
<b>ANEXOS</b>	192



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla N°1:</b> Detalle de producción cortado mayo 2016	21
<b>Tabla N°2:</b> Productividad del área de Corte, Aparado y Armado	22
<b>Tabla N°3:</b> Colaboradores y Funciones	24
<b>Tabla N°4:</b> Codificación de cada causa secundaria	25
<b>Tabla N°5:</b> Escala de valoración Likert	25
<b>Tabla N°6:</b> Valoración de las causas con la escala Likert	26
<b>Tabla N°7:</b> Diagrama de Pareto del área de Armado	27
<b>Tabla N°8:</b> Preguntas Preliminares para examinar toda la información registrada	44
<b>Tabla N° 9:</b> Preguntas de Fondo (Idea el método Propuesto)	44
<b>Tabla N°10:</b> Lista de comprobación para el análisis de procesos	45
<b>Tabla N°11:</b> Procedimiento Básico Sistemático para un Estudio de Métodos.	48
<b>Tabla N°12:</b> Gráficos y Diagramas para el Estudio de Métodos.	49
<b>Tabla N°13:</b> Soportes del diseño de métodos de trabajo	50
<b>Tabla N°14:</b> Simbología utilizada en los cursogramas	50
<b>Tabla N°15:</b> Áreas donde aplican los métodos de la medición de tiempos.	61
<b>Tabla N°16:</b> Ventajas e inconvenientes del cronometraje	65
<b>Tabla N°17:</b> Matriz de Consistencia	82
<b>Tabla N°18:</b> Matriz de Operacionalización de Variables	83
<b>Tabla N°19:</b> Capacidad de Producción para una docena de zapatillas y detección del cuello de botella	99
<b>Tabla N°20:</b> Lista de operarios seleccionados para el estudio	99
<b>Tabla N°21:</b> Actividades que no agregan valor al proceso de empastado	106
<b>Tabla N°22:</b> Actividades que no agregan valor al proceso de falseado	108
<b>Tabla N°23:</b> Actividades que no agregan valor al proceso de armado de talón	109
<b>Tabla N°24:</b> Actividades que no agregan valor al proceso de Ensuelado	111
<b>Tabla N°25:</b> Resumen del Diagrama Bimanual - Antes	111
<b>Tabla N°26:</b> Valoración por Westinghouse - Actual	113
<b>Tabla N°27:</b> Suplementos – Actual	113
<b>Tabla N°28:</b> Cálculo del Tiempo estándar - Antes	114
<b>Tabla N°29:</b> Cálculo de las docenas de zapatillas planeadas	115
<b>Tabla N°30:</b> Cálculo de las docenas de zapatillas planeadas por mes	116
<b>Tabla N°31:</b> Cálculo del Tiempo estándar del proceso de falseado	116
<b>Tabla N°32:</b> Cálculo del Tiempo estándar del proceso de Armado de Punta	117
<b>Tabla N°33:</b> Cálculo del Tiempo estándar del proceso de Armado de talón	118
<b>Tabla N°34:</b> Cálculo del Tiempo estándar del proceso de Ensuelado	118
<b>Tabla N°35:</b> Examen Crítico del Proceso de Empastado N°1	120
<b>Tabla N°36:</b> Técnica del Interrogatorio al proceso de Empastado	121
<b>Tabla N°37:</b> Técnica del Interrogatorio al proceso de Falseado	122
<b>Tabla N°38:</b> Técnica del Interrogatorio al proceso de Armado de Talón	123
<b>Tabla N°39:</b> Técnica del Interrogatorio al proceso de Ensuelado	123
<b>Tabla N°40:</b> Capacidad de cada proceso después de la mejora	139

<b>Tabla N°41:</b> Resumen del diagrama Bimanual - Después	144
<b>Tabla N°42:</b> Valoración Westinghouse Después	144
<b>Tabla N°43:</b> Suplementos Después	144
<b>Tabla N°44:</b> Cálculo del tiempo estándar - Después	145
<b>Tabla N°45:</b> Cálculo de las docenas de zapatillas planeadas- Después	146
<b>Tabla N°46:</b> Cálculo de las docenas de zapatillas planeadas por mes- Después	147
<b>Tabla N°47:</b> Cálculo del Tiempo estándar del proceso de empastado - Después	147
<b>Tabla N°48:</b> Cálculo del Tiempo estándar del proceso de falseado - Después	148
<b>Tabla N°49:</b> Cálculo del Tiempo estándar del proceso de Armado de Punta - Después	149
<b>Tabla N°50:</b> Cálculo del Tiempo estándar del proceso de Armado de Talón - Después	150
<b>Tabla N°51:</b> Eficiencia del Área de Armado- Antes	154
<b>Tabla N°52:</b> Eficacia del Área de Armado - Antes	156
<b>Tabla N°53:</b> Productividad antes de la implementación	158
<b>Tabla N°54:</b> Eficiencia del área de Armado - Después	159
<b>Tabla N°55:</b> Comparación de la eficiencia antes y después	161
<b>Tabla N°56:</b> Eficacia del área de Armado - Después	163
<b>Tabla N°57:</b> Comparación de la eficacia antes y después	165
<b>Tabla N°58:</b> Productividad Después de la implementación	167
<b>Tabla N°59:</b> Comparación de la Productividad antes y después	168
<b>Tabla N°60:</b> Pruebas de normalidad de la Productividad	169
<b>Tabla N°61:</b> Estadísticos de muestras relacionadas de la Productividad	171
<b>Tabla N°62:</b> Pruebas de normalidad de la Eficiencia	172
<b>Tabla N°63:</b> Estadísticos de muestras relacionadas de la Eficiencia	173
<b>Tabla N°64:</b> Pruebas de normalidad de la Eficacia	174
<b>Tabla N°65:</b> Estadísticos de muestras relacionadas de la Eficacia	176

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura N°1:</b> Diagrama de flujo del Proceso Productivo de la empresa Grupo Leonex S.A.C	20
<b>Figura N°2:</b> Diagrama de Proceso del área de armado	22
<b>Figura N°3:</b> Diagrama de Ishikawa del área de armado del calzado tipo “Zapatillas Urbanas”	23
<b>Figura N°4:</b> Símbolos de actividades y ejemplos	52
<b>Figura N°5:</b> Ejemplo de Cursograma analítico	55
<b>Figura N°6:</b> Símbolos del Diagrama Bimanual	57
<b>Figura N°7:</b> Movimientos básicos de Gilbreth	59
<b>Figura N°8:</b> Esquema Cuasi-Experimental	78
<b>Figura N°9:</b> Organigrama de la empresa Grupo Leonex	91
<b>Figura N°10:</b> Diagrama de Proceso del área de Armado	94
<b>Figura N°11:</b> Zapatillas Urbanas	96
<b>Figura N°12:</b> Layout actual de la empresa	97
<b>Figura N°13:</b> Cuello de Botella 1 del área de Armado	98
<b>Figura N°14:</b> Diagrama DOP del Empastado - Antes	101
<b>Figura N°15:</b> Diagrama DOP Falseado- Antes	102
<b>Figura N°16:</b> Diagrama DOP Armado de Punta – Antes	103
<b>Figura N°17:</b> Diagrama DOP Armado de Talón – Antes	103
<b>Figura N°18:</b> Diagrama DOP Ensuelado – Antes	104
<b>Figura N°19:</b> Diagrama DAP Empastado- Antes	105
<b>Figura N°20:</b> Diagrama DAP Falseado- Antes	107
<b>Figura N°21:</b> Diagrama DAP Armado de Punta - Antes	108
<b>Figura N°22:</b> Diagrama DAP Armado de Talón - Antes	109
<b>Figura N°23:</b> Diagrama DAP Ensuelado - Antes	110
<b>Figura N°24:</b> Diagrama de Recorrido- Actual	112
<b>Figura N°25:</b> Análisis N°1 de los movimientos del operario de Empastado	124
<b>Figura N°26:</b> Análisis N°2 de los movimientos del operario de Empastado	125
<b>Figura N°27:</b> Análisis N°3 de los movimientos del operario de Empastado	126
<b>Figura N°28:</b> Análisis N°4 de los movimientos del operario de Empastado	127
<b>Figura N°29:</b> Análisis de los movimientos del operario de Falseado	128
<b>Figura N°30:</b> Análisis de los movimientos del operario de Armado de Punta	129
<b>Figura N°31:</b> Análisis de los movimientos de los operarios de Armado de punta y talón	129
<b>Figura N°32:</b> Análisis de los movimientos del operario armador de Talón.	130
<b>Figura N°33:</b> Análisis de los movimientos del operario de Ensuelado	131
<b>Figura N°34:</b> Análisis del diagrama de recorrido – Actual	132

<b>Figura N°35:</b> Cuello de botella detectado después de la mejora	139
<b>Figura N°36:</b> Diagrama DAP Empastado-Después	140
<b>Figura N°37:</b> Diagrama DAP Falseado-Después	141
<b>Figura N°38:</b> Diagrama DAP Armado de Punta -Después	142
<b>Figura N°39:</b> Diagrama DAP Armado de Talón - Después	142
<b>Figura N°40:</b> Diagrama DAP Ensuelado - Después	143
<b>Figura N°41:</b> Diagrama de recorrido - Después	151

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico N°1:</b> Eficiencia del área de Armado- Antes	155
<b>Gráfico N°2:</b> Eficacia del área de Armado- Antes	157
<b>Gráfico N°3:</b> Eficiencia del área de Armado- Después	160
<b>Gráfico N°4:</b> Comparación de la eficiencia antes y después	162
<b>Gráfico N°5:</b> Eficacia del área de Armado- Después	164
<b>Gráfico N°6:</b> Comparación de la eficacia antes y después	166

## **ANEXOS**

ANEXO N°1: Formato para el Cursograma analítico (Diagrama del proceso de recorrido)	193
ANEXO N°2: Formato para el diagrama de recorrido (Diagrama de circulación)	194
ANEXO N°3: Formato de estudio de tiempos	195
ANEXO N°4: Hoja de Resumen de estudio de tiempos	196
ANEXO N°5: Hoja de actividades que no agregan valor al proceso	197
ANEXO N°6: Hoja de control de cantidades producidas y cantidades planeadas	198
ANEXO N°7: Hoja de control de cantidades producidas y cantidades planeadas	199
ANEXO N°8: Análisis de Costo de producción para una docena de zapatillas	200
ANEXO N°9: Análisis de Costo-Beneficio	201
ANEXO 10: Diagrama Bimanual- Antes- Empastado	202
ANEXO 11: Diagrama Bimanual- Después- Empastado	205
ANEXO 12: Diagrama Bimanual- Antes-Falseado	206
ANEXO 13: Diagrama Bimanual- Después-Falseado	207
ANEXO 14: Diagrama Bimanual- Antes-Armado de Punta	208
ANEXO 15: Diagrama Bimanual- Después-Armado de Punta	209
ANEXO 16: Diagrama Bimanual- Antes-Armado de Talón	210
ANEXO 17: Diagrama Bimanual- Después-Armado de Talón	211
ANEXO 18: Diagrama Bimanual- Antes-Ensuelado	212
ANEXO 19: Diagrama Bimanual- Después-Ensuelado	214
ANEXO 20: Diagrama de Gantt del proceso de aplicación del estudio del trabajo en la empresa Grupo Leonex S.A.C	215
ANEXO 21: Tabla de suplementos por descanso	216
ANEXO 22: Tabla de Westinghouse	217
ANEXO 23: Fotografías del estudio del trabajo en el área de armado	218
ANEXO 24: Instrumentos de validación 1	220
ANEXO 25: Instrumentos de validación 2	221
ANEXO 26: Instrumentos de validación 3	222
ANEXO 27: Estudio de Tiempos por actividad del Empastado - Antes	223
ANEXO 28: Estudio de Tiempos por actividad del Falseado - Antes	224
ANEXO 29: Estudio de Tiempos por actividad del Armado de Punta - Antes	225
ANEXO 30: Estudio de tiempos de actividades del Armado de Talón-Antes	226
ANEXO 31: Estudio de tiempos del Ensuelado: Antes	227
ANEXO 32: Estudio de tiempos de Ensuelado: Después	228
ANEXO 33: Estudio de tiempos de las actividades del Empastado- Después	229
ANEXO 34: Estudio de tiempos de las actividades del falseado: Después	230
ANEXO 35: Estudio de tiempos de las actividades del Armado de punta- Después	231
ANEXO 36: Estudio de tiempos de las actividades del Armado de Talón- Después	232

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como propósito incrementar la productividad en el área de armado del calzado tipo “zapatillas urbanas” de la empresa Grupo Leonex S.A.C y para ello se procedió a la implementación del estudio de métodos y el estudio de tiempos del estudio del trabajo para así medir la eficiencia y eficacia y lograr incrementar la productividad. Se tuvo como población 25 días de producción, los tiempos previos se tomaron en Octubre y Noviembre del 2016. Y después de la implementación los tiempos se tomaron en Abril - Mayo del 2016. Se detalla los procedimientos que se realizaron para la implementación del estudio de métodos como el de Seleccionar, Registrar, examinar, desarrollar, evaluar, definir, implantar y controlar, donde se detalla todo lo que se realizó en cada procedimiento. Los datos que se recogieron con la toma de tiempos para hallar la eficiencia, la eficacia y la productividad fueron procesados con el programa Excel y Spss Statistics, con los resultados obtenidos en el SPSS STATISTICS se comprobó que se incrementaron la eficiencia y eficacia, y por ende la productividad, lo que se vio reflejado en el aumento de su capacidad de producción, a su vez que permitieron mayores ingresos económicos.

Palabras Claves: Métodos, productividad, trabajo, tiempo estándar, eficiencia, eficacia

## **ABSTRACT**

The purpose of the present investigation was to increase productivity in the area of reinforcement of footwear type "urban shoes" of the company Grupo Leonex SAC and for this the implementation of the study of methods and the study of times of the study of the work were done Measure efficiency and effectiveness and increase productivity. The population was 25 days of production, the previous times were taken in October and November of 2016. And after the implementation times were taken in April - May 2016. The procedures that were performed for the implementation of the study of Methods such as Select, Register, examine, develop, evaluate, define, implement and control, detailing everything that was done in each procedure. The data that were collected with the time acquisition to find the efficiency, the efficiency and the productivity were processed with the program Excel and Spss Statistics, with the results obtained in the SPSS STATISTICS it was verified that they increased the efficiency and effectiveness, and by In productivity, which was reflected in the increase in production capacity, which in turn led to higher economic incomes.

Keywords: Methods, productivity, work, standard time, efficiency, effectiveness



## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Realidad Problemática**

La industria del rubro de calzado involucra las siguientes actividades en la cual comienza desde el diseño, fabricación, distribución, comercialización, y la venta de diferente tipo de calzado para los pies. La industria del calzado se agrupa en diferentes segmentos de acuerdo al tipo de calzado que se fabrique, estos son, zapatillas deportivas, zapatos de vestir, botas y botines de vestir, botas y botines deportivos, zapatos de colegio para niños y niñas, zapatos para hombres y mujeres, sandalias, calzados para deporte, botas para trabajos, calzados especiales u ortopédicos.

La industria del calzado es uno de los sectores relevantes en la economía en el Perú, da empleos a más personas por su constante cambio y crecimiento. Es una industria que tiene una característica muy importante y es el de ser sumamente competitivo, ya que en el Perú existen diferentes empresas tanto nacionales como extranjeras, El calzado es un producto que se caracteriza por su diferenciación, ya que se realizan diferentes diseños de acuerdo a las temporadas y de acuerdo a los usos que tengan. Cabe resaltar que uno de las empresas de calzado es diseñar modelos innovadores y exclusivos para atraer a más clientes, ya que el calzado peruano compite con el calzado importado de China.

Se estima como una de las actividades de venta al por menor más importantes. Cabe resaltar que las empresas peruanas dedicadas a esta industria suman aproximadamente 4,500, de las cuales se determina que solo el 20% son formales, y el 80% restantes son informales, Renán Meneses, Gerente General de Payless Shoesource, estima que en esta industria mueve anualmente US\$ 500 millones en todo el Perú, de esta cifra, US\$ 300 millones corresponden al mercado informal y contrabando. La industria del calzado en el año 2009 tuvo un declive, debido al bajo crecimiento en la producción, la causa principal es que ésta industria está altamente globalizada y, por tal razón, tiene un alto grado de sensibilidad a los cambios que se producen en la competitividad internacional y el dinamismo de las economías internacionales. Como prueba se tiene el gran deterioro de la industria a causa de la crisis financiera mundial.

Según el compendio Estadístico Perú 2015, la producción de calzado disminuye del año 2013 al 2014, en cuanto a zapatillas tuvo una variación producción de 4

880 329 pares a 4 696 644.pares. Lo que da como resultado una disminución de 183685 pares de zapatillas. La tasa de utilización de capacidad instalada en la fabricación de calzado del año 2014 es 39.30.

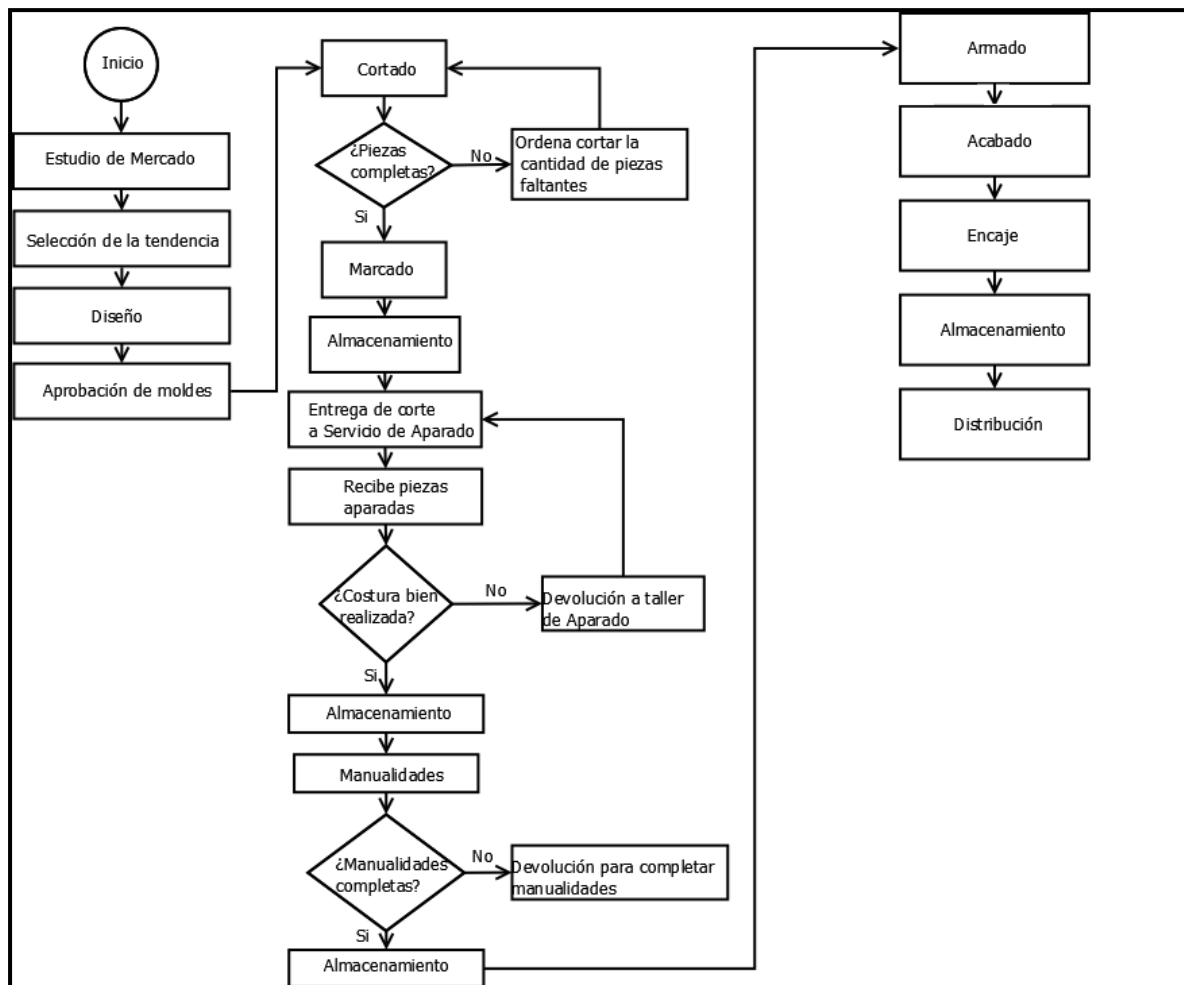
En la actualidad el líder mundial en la producción de calzado es el país Asiático, China. Además de China existen otros países principales productores de calzado que destacan a nivel mundial, tales como: Rusia, Italia, India, Francia y EE.UU. En América del Sur el país que destaca más en la producción de calzado es Brasil. Las principales empresas que destacan en el mercado del calzado a nivel mundial son: Bata, Wolverine, Deckers, Brown Shoes, Ecco, Weyco, Nine West, Kenneth Cole, Puma, Timberland, Lacrosse, Gucci, San Paulo & Alpargatas, Vans, Nike, R.G Barry y Adidas.

El presente trabajo de investigación se desarrolla en la empresa Grupo Leonex S.A.C, ubicado en Urbanización Mi casa Mz. C Lt.1 en el distrito de Comas en la ciudad de Lima, es una empresa que se dedica al diseño, fabricación y comercialización de calzado de damas. Grupo Leonex tiene la marca registrada "JulyStar", actualmente la empresa cuenta con 20 colaboradores y 20 talleres que le hacen el servicio de aparado. El pago de la producción es al destajo y al jornal. La producción de zapatillas se realiza por docenas, diariamente se fabrican aproximadamente 12 docenas de zapatillas. El Proceso de producción comienza con el cortado, posteriormente, el marcado, el aparado, manualidades, armado, acabado y encaje.

La empresa está en crecimiento, trabajan a pedido, sus clientes nacionales se encuentran en diferentes distritos de la ciudad de Lima, a nivel nacional se vende a los departamentos de Cusco, Arequipa, Huancayo, Puno. A nivel Internacional se exporta a Bolivia, Ecuador, Chile.

A continuación se muestra el diagrama de flujo del Proceso Productivo para la fabricación del calzado tipo "Zapatillas Urbanas" de la empresa Grupo Leonex S.A.C.

**Figura N°1: Diagrama de flujo del Proceso Productivo de la empresa Grupo Leonex S.A.C**



Fuente: Elaboración propia.

A continuación se muestra una tabla con la producción de docenas de zapatillas urbanas en el área de corte, donde se detalla las cantidades de docenas de zapatillas cortadas en el área de corte, en el cual se observa que el 31 de mayo del 2016 se realizó cortes de 19 docenas de zapatillas, que luego pasan a los talleres de servicio de aparado, dónde también se cuenta con 20 talleres en la cual cada una produce 1 docena de zapatillas diarias, por lo tanto, se tiene que diariamente en el proceso de aparado se producen aproximadamente 20 docenas de zapatillas, que posteriormente pasan a realizarse las respectivas manualidades para continuar con el siguiente proceso que se da en el área de armado.

**Tabla N°1: Detalle de producción cortado mayo 2016**

FECHA	Nº DE TARJETA	OPERARIO	PEDIDO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
31/05/2016	51	ALBERTO	170912	12	SINT BLANCO /PLATA JASPEADO / PALOMA DORADO ESPEJO
31/05/2016	50	ALBERTO	170912	12	SINT BLANCO /PLATA JASPEADO / PALOMA DORADO ESPEJO
31/05/2016	49	ALBERTO	170912	12	SINT BLANCO / NEGRO BRILLO / PALOMA CHAROL NEGRO
31/05/2016	47	ALBERTO	170912	12	SINT BLANCO P/ DORADO BRILLO T/PALOMA DORADO ESPEJ
31/05/2016	48	ALBERTO	170912	12	SINT BLANCO / NEGRO BRILLO / PALOMA CHAROL NEGRO
31/05/2016	78	ERASMO	170921	12	SINT NEGRO BRILLO / MAYA PANAL NEGRO / CHAROL NEG
31/05/2016	77	ERASMO	170921	12	SINT NEGRO BRILLO / MAYA PANAL NEGRO
31/05/2016	76	ERASMO	170921	12	SINT BLANCO / BAMBU NACARADO P
31/05/2016	75	ERASMO	170921	12	SINT BLANCO / MAYA PANAL NACARADO
31/05/2016	59	ERASMO	170913	12	SINT NEGRO BRILLO / CHAROL NEGRO
31/05/2016	58	ERASMO	170913	12	SINT NEGRO BRILLO / CHAROL NEGRO
31/05/2016	22	ERASMO	170902	12	SINT BLANCO ENTERO
31/05/2016	21	ERASMO	170902	12	SINT BLANCO ENTERO
31/05/2016	57	TORIBIO	170912	12	SINT DORADO BRILLO ENTERO
31/05/2016	56	TORIBIO	170912	12	CHAROL VINO ENTERO
31/05/2016	55	TORIBIO	170912	12	CHAROL VINO ENTERO
31/05/2016	54	TORIBIO	170912	12	CHAROL NEGRO ENTERO
31/05/2016	53	TORIBIO	170912	12	CHAROL NEGRO ENTERO
31/05/2016	52	TORIBIO	170912	12	CHAROL MELON ENTERO

Fuente: Grupo Leonex, Elaboración propia.

Actualmente es en el área de armado donde la empresa tiene como uno de sus principales problemas el cual es la baja productividad y esto es debido a una deficiente distribución de planta, se pierde mucho tiempo de trasladarse de una estación de trabajo a otra estación de trabajo, además de que las cargas generan fatiga en el operario, además existen muchos tiempos improductivos, movimientos ineficientes e innecesarios del operario, lo que provoca demoras en la producción. Cabe resaltar que no existen tiempos ni métodos de trabajo estandarizados para la fabricación de zapatillas, por lo que no se trabaja a su verdadera capacidad. Por otro lado falta un control de tiempos que permita saber cuánto tiempo se necesitará para fabricar cierta cantidad de docenas de zapatillas según el modelo, para que de esta manera se pueda hacer una planeación del tiempo de producción y no fallar con los tiempos de entrega. Otro punto importante es la falta de orden y limpieza en las estaciones de trabajo, principalmente en el proceso de empastado.

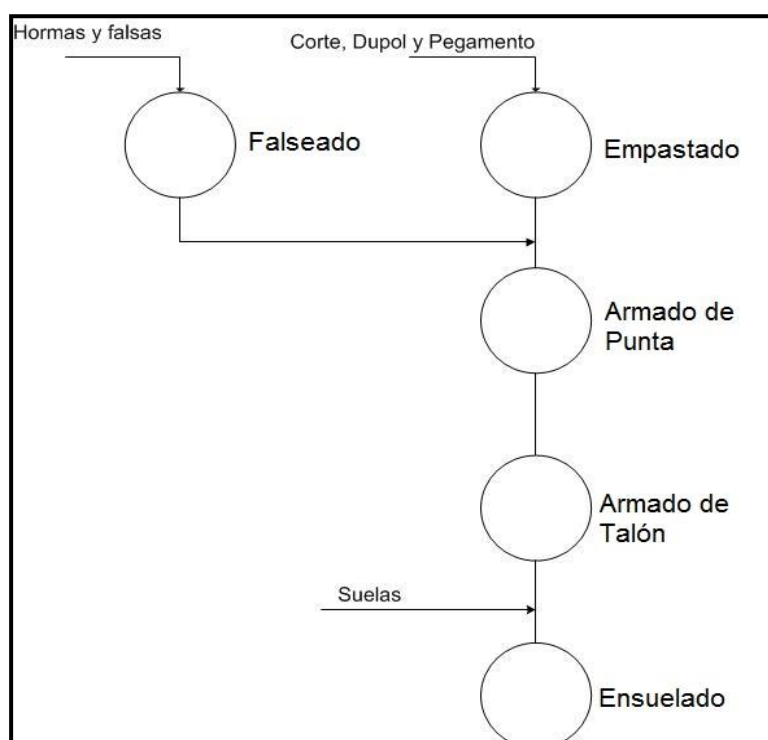
En el siguiente cuadro se detalla la baja productividad en el área de armado con respecto a las áreas de corte y aparado de los meses de Junio, Julio y Agosto del 2016. Teniendo en cuenta que la productividad es igual a las cantidades producidas entre el tiempo total.

**Tabla N°2: Productividad del área de Corte, Aparado y Armado**

Junio - Año 2016			
Área	Cantidades Producidas (docenas)	Tiempo Total (horas)	Productividad
Corte	360	235	1,532
Aparado	360	235	1,532
<b>Armado</b>	<b>324</b>	<b>235</b>	<b>1,379</b>
Julio - Año 2016			
Corte	380	230	1,652
Aparado	375	230	1,630
<b>Armado</b>	<b>302</b>	<b>230</b>	<b>1,313</b>
Agosto - Año 2016			
Corte	376	240	1,567
Aparado	370	240	1,542
<b>Armado</b>	<b>284</b>	<b>240</b>	<b>1,183</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Figura N°2: Diagrama de Proceso del área de armado**

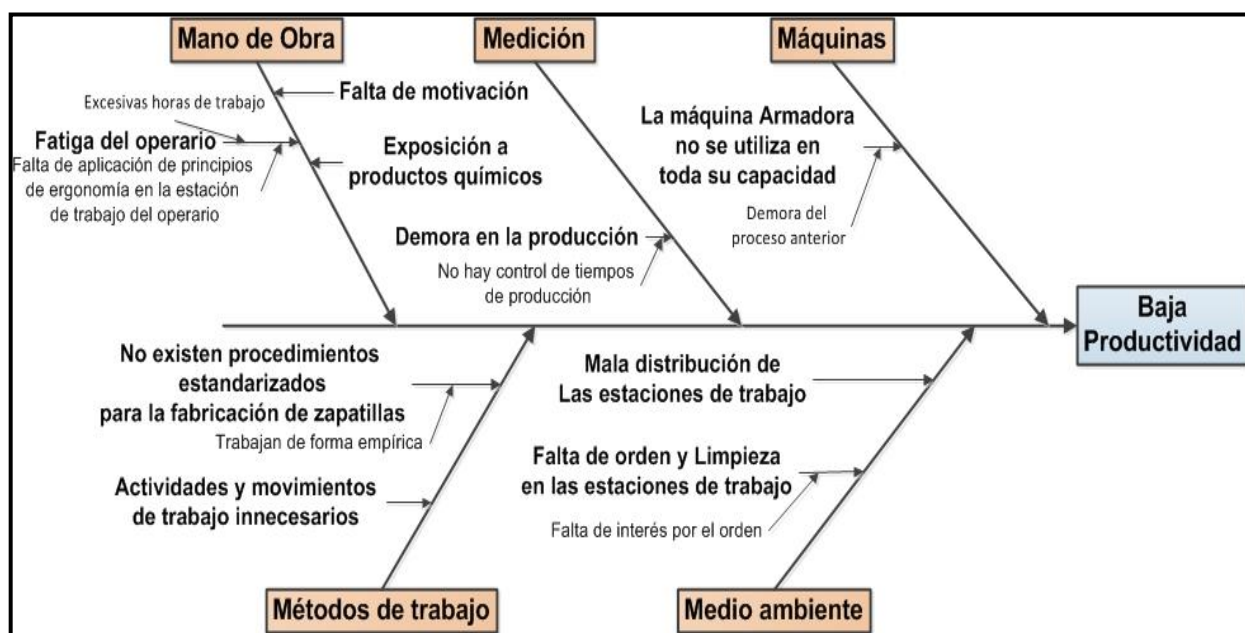


Fuente: Elaboración propia.

En la figura anterior se muestra el diagrama de los procesos que conforman el armado de las zapatillas urbanas las cuales son el falseado, empastado, armado de punta, armado de talón y ensuelado.

En el siguiente con la ayuda de un diagrama de Ishikawa se va a poder identificar las principales causas que generan la baja productividad en el área de armado de la empresa Grupo Leonex S.A.C

**Figura N°3: Diagrama de Ishikawa del área de armado del calzado tipo “Zapatillas Urbanas”**



Fuente: Elaboración propia.

De la figura anterior se observa que en el diagrama de Ishikawa se logró identificar y clasificar las principales causas en las categorías de: Mano de Obra, Medición, Métodos de trabajo y Medio Ambiente. Como siguiente paso con los datos obtenidos, se realiza el análisis del diagrama completo, en la categoría de Mano de Obra se encuentra que una causa secundaria es la fatiga del operario y esta a su vez tiene causas terciarias que son: excesivas horas trabajadas y la falta de preocupación por la comodidad del operario en su estación de trabajo. Otra causa secundaria en esta categoría son los tiempos improductivos. En la

categoría Medición se encuentra como causa secundaria, demora en la producción y esta a su vez tiene una causa terciaria el cual es que no hay control de tiempos de producción. En cuanto a la categoría Métodos de trabajo, tiene como causas secundarias, primero a que, no existen procedimientos estandarizados para la fabricación de zapatillas y segundo la presencia de actividades y movimientos de trabajo innecesarios. Finalmente en la categoría Medio Ambiente, tiene dos causas secundarias que son: mala distribución de las estaciones de trabajo y la falta de orden y limpieza en las estaciones de trabajo.

Como siguiente paso después de analizar el diagrama completo se procede a evaluar la importancia que tiene cada una de las causas, para ello se utiliza la Escala Likert en donde cada operario del Área de armado, así como el jefe y asistente de producción procederán a valorar cada causa según el rango de la escala. En la siguiente tabla se detallan los nombres y las funciones de cada colaborador.

**Tabla N°3: Colaboradores y Funciones**

Nº	Colaborador	Función
1	Jordan Trujillo	Jefe de Producción y Dueño
2	Alex Valle	Asistente de Producción
3	Rubén Molina	Empastador
4	Linder Leiva	Empastador
5	Alejandro Pizarro	Falseador
6	Gianmarco Ganosa	Armador de Punta
7	Víctor Trujillo	Armador de Talón
8	Edwin Choquehuanca	Ensuelador
9	Erick Miranda	Ensuelador

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se describe a los colaboradores involucrados en todo el proceso del área de armado, ellos son los que le darán un valor numérico a cada causa con la aplicación de la escala Likert, se decide que sean ellos quienes realicen esta valorización porque como se mencionó anteriormente son los involucrados en esta área y cuentan con experiencia laboral en el proceso y además de laborar por mucho tiempo en la empresa.

Antes a cada causa se le va a asignar un código como se detalla en la siguiente tabla.



**Tabla N°4: Codificación de cada causa secundaria**

	<b>Código</b>	<b>Causa</b>
<b>Mano de Obra</b>	<b>A1</b>	Fatiga del operario
	<b>A2</b>	Falta de motivación
	<b>A3</b>	Exposición a productos químicos
<b>Medición</b>	<b>B1</b>	Demora en la producción
<b>Máquinas</b>	<b>C1</b>	La máquina armadora no se utiliza en toda su capacidad
<b>Métodos De Trabajo</b>	<b>D1</b>	No existen procedimientos estandarizados para la fabricación de zapatillas
	<b>D2</b>	Actividades y movimientos de trabajo innecesarios
<b>Medio Ambiente</b>	<b>E1</b>	Mala distribución de las estaciones de trabajo
	<b>E2</b>	Falta de orden y limpieza en las estaciones de trabajo

Fuente: Elaboración propia

Los colaboradores se encargarán de medir la prioridad de la importancia que tiene cada causa para resolver el problema principal que es la baja productividad en el área de armado del calzado tipo “Zapatillas Urbanas” de la empresa Grupo Leonex S.A.C y para ello se utiliza la siguiente escala Likert en donde ellos le darán una valorización numérica de acuerdo a la siguiente afirmación: “ Se le debe dar prioridad a la causa de\_\_\_\_\_para resolver el problema de la baja productividad en el área de armado del calzado tipo “Zapatillas Urbanas” de la empresa Grupo Leonex S.A.C”

**Tabla N°5: Escala de valoración Likert**

<b>Valoración</b>	<b>Número</b>
Totalmente en desacuerdo	1
En desacuerdo	2
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3
De acuerdo	4
Totalmente de acuerdo	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°6: Valoración de las causas con la escala Likert

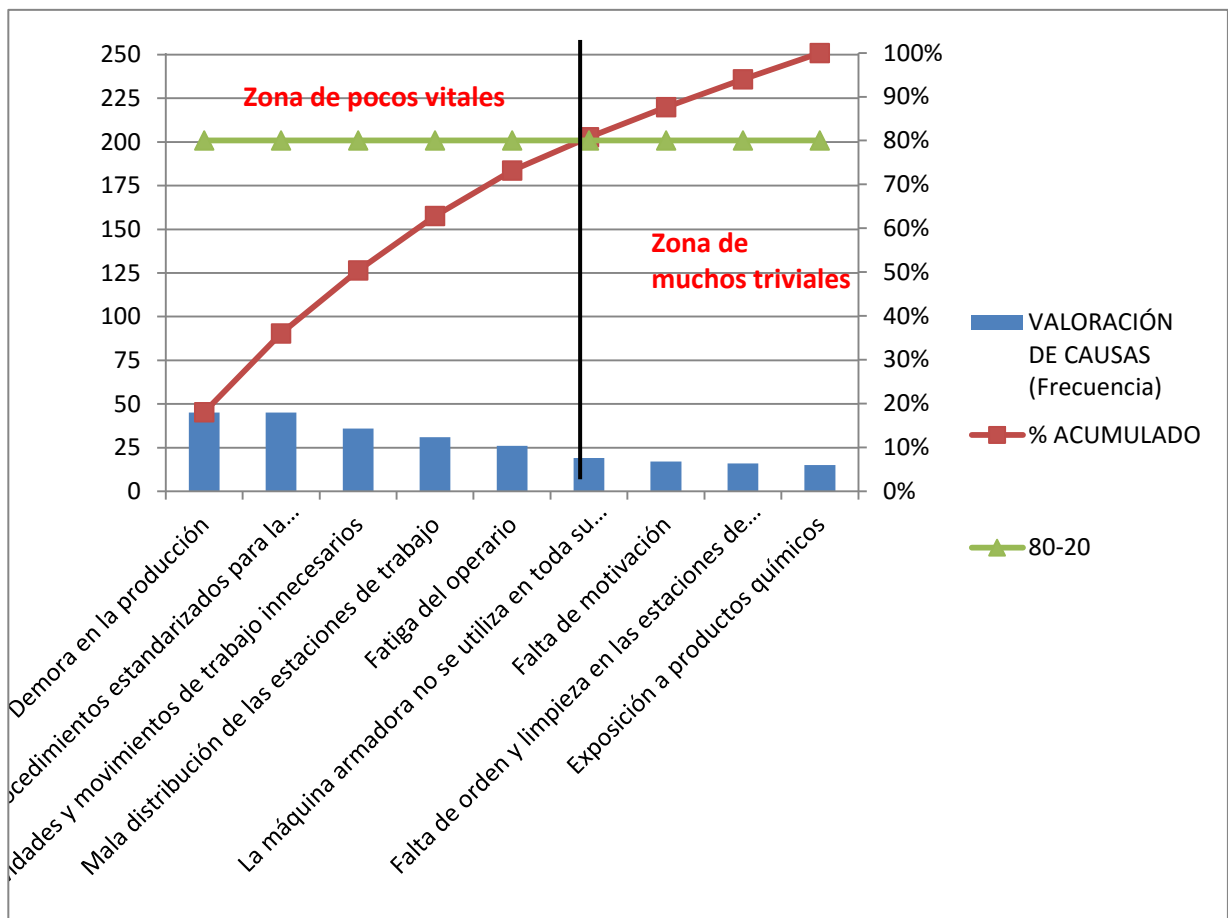
Código	Causa	COLABORADORES									TOTAL
		Jordan Trujillo	Alex Valle	Rubén Molina	Linder Leiva	Alejandro Pizarro	Gianmarco Ganosa	Victor Trujillo	Edwin Choquehuanca	Erick Miranda	
B1	Demora en la producción	5	5	5	5	5	5	5	5	5	45
D1	No existen procedimientos estandarizados para la fabricación de zapatillas	5	5	5	5	5	5	5	5	5	45
D2	Actividades y movimientos de trabajo innecesarios	5	4	4	4	4	3	4	4	4	36
E1	Mala distribución de las estaciones de trabajo	3	3	4	4	3	3	5	3	3	31
A1	Fatiga del operario	2	3	3	3	3	3	3	3	3	26
C1	La máquina armadora no se utiliza en toda su capacidad	3	2	2	2	2	2	2	2	2	19
A2	Falta de motivación	2	2	2	2	2	2	1	2	2	17
E2	Falta de orden y limpieza en las estaciones de trabajo	2	2	2	2	2	2	2	1	1	16
A3	Exposición a productos químicos	2	1	2	2	2	1	1	2	2	15

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N°7: Diagrama de Pareto del área de Armado**

CAUSAS	VALORACIÓN DE CAUSAS (Frecuencia)	% ACUMULADO	FRECUENCIA ACUMULADA	80-20
Demora en la producción	45	18%	45	80%
No existen procedimientos estandarizados para la fabricación de zapatillas	45	36%	90	80%
Actividades y movimientos de trabajo innecesarios	36	50%	126	80%
Mala distribución de las estaciones de trabajo	31	63%	157	80%
Fatiga del operario	26	73%	183	80%
La máquina armadora no se utiliza en toda su capacidad	19	81%	202	80%
Falta de motivación	17	88%	219	80%
Falta de orden y limpieza en las estaciones de trabajo	16	94%	235	80%
Exposición a productos químicos	15	100%	250	80%

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

De la tabla anterior podemos concluir que se deben priorizar la solución de cinco causas de los problemas, los cuales son demoras en la producción, no existen procedimientos estandarizados para la fabricación de zapatillas, actividades y movimientos de trabajo innecesarios, Mala distribución de las estaciones de trabajo y Fatiga del operario, todas estas causas van a solucionar el 80% de los problemas que tiene el área de Armado en estos momentos.

### **Alternativas de solución:**

Para solucionar el 80 % de los problemas, la presente investigación plantea la aplicación del estudio de trabajo, el cual permitirá evaluar de manera sistemática los métodos utilizados en la realización de las actividades, corrigiendo las causas de demora de producción y la falta de procedimientos estandarizados, así como las actividades y movimientos de trabajo innecesarios, mala distribución de las estaciones de trabajo y fatiga del Operario

<b>PROBLEMAS</b>	<b>SOLUCION</b>
Demora en la producción	Establecer tiempos estándar para la fabricación de zapatillas urbanas
<ul style="list-style-type: none"> <li>- No existen procedimientos estandarizados para la fabricación de zapatillas.</li> <li>- Actividades y movimientos de trabajo innecesarios.</li> <li>- Mala distribución de las estaciones de trabajo.</li> <li>- Fatiga del operario</li> </ul>	Realizar diagramas de operaciones, de análisis de proceso, diagramas de recorrido, para estandarizar los procedimientos que se deben hacer para producir un modelo. y diagramas Bimanual para reducir movimientos innecesarios y reducir las fatigas que producen las mismas.

## **1.2. Antecedentes**

### **Antecedentes Internacionales**

MORA Garces, Nathaly Yohana. Mejoramiento del sistema productivo de la empresa de calzado Comfoot. Tesis de grado para titulación (Ingeniero Industrial).

Santander, Colombia: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas, 2007. 311p.

Este trabajo de investigación está enfocado en la mejora del sistema productivo de la Empresa de Calzado Comfoot ubicado en Santander, Colombia, el cual se encarga de la producción, distribución y comercialización de zapato sport para niños, siendo su mercado tanto nacional como internacional. La investigación y desarrollo de este trabajo consistió en lo siguiente. Primero se hizo un diagnostico general de la empresa, en las cuales se identifico las condiciones en que se encontraba cada área producción. El objetivo principal de este trabajo es el incremento de la productividad, por ello se buscaron estrategias que permitieran lograr con ello. Es por ello que las propuestas de mejoras para el proceso productivo fueron: Creación de manual de funciones, control de despilfarros, control de inventarios, implementación de la filosofía 5`s, creación de herramientas que permitan controlar la producción y la productividad. Además se con el estudio de tiempos por cronometro se propuso desarrollar un balance de líneas.

Con respecto a la producción, una propuesta de mejora que establecieron fue la implementación de una herramienta en Excel para controlar y programar la producción en base a los tiempos estándar establecidos en los estudios realizados y de esta manera se pueda cumplir con las fechas de entrega a los clientes.

Con esta herramienta que implementaron se pudo controlar la producción, desde su inicio a final. Es decir que cada vez que llegaba un pedido, se realizaba la orden de producción, y entonces cada vez que la producción avanzaba de operación, se registraba para poder saber en cualquier momento en que área se encontraba aquel pedido, los datos que obtuvieron con este control son: el tiempo de producción del pedido en cada área, así como la cantidad de pares que se encontraban en proceso, fecha de inicio y final desde que se inicia y termina la producción en cada proceso. Con la aplicación de este sistema se hicieron más notorias las causas de las demoras y se buscaron soluciones adecuadas. Ya que a lo largo del tiempo, con este estudio se espera que los retrasos en la entrega de pedidos se disminuya cada vez mas y poder cumplir con sus clientes efectiva y eficientemente , generando así la buena imagen de la empresa frente a la

competencia. Un resultado importante logrado fue el incremento de la productividad, demostrándose la mejora de la eficiencia de los trabajadores de cada área del proceso productivo.

Otro logro obtenido es el aumento de volúmenes de producción, mejora en su capacidad productiva, esto se logró con la mejora de la organización y control de las actividades productivas. Se determinó que para realizar el montado de un par de zapatillas, se requiere un tiempo estándar de 17.29 min, y al tener 3 trabajadores en el área su capacidad de producción son 98.9 pares/ día. Se logro solucionar el problema de falta de motivación, con las mejoras realizadas como la mejora de las condiciones de trabajo se pudo lograr que tanto los operarios como directivos se sientan más motivados en su ambiente de trabajo, generando así una cultura de motivación. Las propuestas implementadas se evaluaron mediante indicadores de gestión.

CRUZ Becerra, Edzon Geovanny. Mejoramiento del sistema productivo de la empresa Calzado Bye. Trabajo de Grado (Ingeniero Industrial). Santander, Colombia: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas, 2011. 196p.

El presente trabajo de investigación se desarrolla en la empresa Calzado BYE, esta empresa se dedica a la fabricación y comercialización de sandalias para hombre, dama y niño. En este trabajo se demuestra las mejoras que se propusieron e implementaron en la empresa.

En el desarrollo de la investigación primero empezaron con el diagnostico del área de producción. En la que se buscó identificar los problemas que pudiera haber en cada proceso. El fin de la mejora del proceso es el incremento de la productividad, permitiendo también la optimización y mejor utilización de los recursos para ello se usaron los temas de: Eliminación de despilfarros, estudio de métodos y tiempos, implementación de la filosofía 5s, se hizo un control de inventarios, se realizó la redistribución de la planta, se enfocó en focalizar la producción. Para comprobar y evaluar las mejoras se implementaron indicadores de gestión.

Durante el desarrollo de la implementación de las mejoras capacitaron al personal operativo y administrativo con los temas anteriormente mencionados con la

finalidad de que participen en la mejora para mejorar el ambiente de trabajo donde se desempeña y además para que se informaran del propósito del proyecto, que va en busca de mejoras que beneficia a todos, ya que la empresa está en busca de mejoras de sus procesos productivos para poder ser más competitivo en el mercado de la Industria del Calzado.

Para poder realizar las mejoras primero hicieron un diagnostico en la identificaron las fortalezas y debilidades de la empresa, con esta información pudieron buscar estrategias que le permitan mejorar su proceso productivo.

Los Objetivos específicos de esta investigación fueron, primero realizar el diagnostico general de la empresa, luego un estudio de tiempos y métodos con la finalidad de determinar los tiempos de producción de cada producto, determinar la capacidad instalada, capacidad instalada, y también mejorar los métodos utilizados. Otro objetivo fue implementar un sistema de gestión de inventarios, definir los productos que más se producen, rediseño de la distribución de la planta.

La empresa va ampliar sus mercados en países como Venezuela, España, México y U.S, es por ello que la empresa debido a su baja capacidad productiva, necesita mejoras en su proceso para incrementar su productividad y la razón de este trabajo es lograr esto.

En este trabajo se concluye con respecto al estudio de métodos y tiempos se pudo determinar los tiempos estándar de producción, se calculó la capacidad productiva de cada área, y descubrieron que el cuello de botella está en el área de costura en la que solo producen 79 pares de calzado al día. Respecto al balance líneas se pudo determinar cuanta mano de obra se necesita en cada área aumentando así su capacidad productiva. Con la implementación de la política de inventarios se logro determinar las cantidades necesarias que se tienen que pedir de cada insumo en el momento justo, esto permitió reducir costos de inventarios. También se lograron mejoras con la implementación del análisis de despilfarros 5MQS, ya que permitió diseñar planes de mantenimiento preventivo de la maquinaria, la eliminación de desplazamientos innecesarios, se les dio protección personal a cada operario para el desarrollo de sus labores. La implementación de la filosofía 5s permitió optimizar la búsqueda de materiales, se logro un ambiente laboral más limpio y ordenado.

CELIS Mantilla, Yenny Lizeth. Mejoramiento del sistema productivo de la empresa Calzado y Marroquinería Valery Collection. Tesis (Ingeniero Industrial). Santander, Colombia: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas ,2009. 188 p.

El presente trabajo de investigación se desarrolla en la empresa: Calzado y Marroquinería Valery Collection, es una empresa ubicada en Santander, se dedica a la fabricación y comercialización de zapatilla fina para dama.

En el presente trabajo queda demostrado las mejoras realizadas en la empresa. Lo primero que hicieron al empezar es hacer el diagnóstico general de la empresa esto permitió conocer los problemas que se presentan en el proceso productivo. Esto permitió buscar estrategias que ayudaran a cumplir con el fin de esta investigación que es el incremento de la productividad. Los temas que ayudaron a lograr el objetivo son el estudio de métodos y tiempos, la eliminación de desperdicios, control de inventarios, implementación de la filosofía 5S's, la realización de la planeación y programación de la producción. Al finalizar la implementación de estos temas para la mejora del sistema productivo se hizo un seguimiento a las mejoras realizadas con un sistema de indicadores de gestión.

Los problemas que se desarrollan en la empresa son paros en la producción, niveles de inventarios elevados, desperdicios de materiales, desorden en los diferentes puestos de trabajo.

El proceso productivo comienza por el diseño, luego, el patronaje, escalado. Corte, desbaste, armado, costura, montado, forro tacones, arreglo suelas, terminado y finalmente emplantillado.

Cabe mencionar que la empresa tiene un tipo de producción sobre pedido

Con respecto al estudio de tiempos realizados en la empresa, se utilizó la técnica del cronometro con finalidad de determinar el tiempo estándar de producción, e identificar la eficiencia de los operarios en la realización de sus labores, además este estudio ayuda a determinar las fallas que se presentan en el área de producción. El estudio se desarrollo en cuatro etapas, los cuales son: Fase de capacitación, Fase de ejecución, Fase en la que se establece la capacidad de producción de la empresa, fase que permite establecer la cantidad de personas que se requieren para una producción determinada. Para realización de la toma



de tiempos en la fabricación de los productos se escogieron tres productos, uno de cada familia de modelos que se clasifican como: fácil, media y difícil, los códigos de los modelos escogidos fueron 705, 1011, 1039 respectivamente.

Para esto se diseñó un formato en la que se iba a registrar los tiempos cronometrados, se seleccionaron a los personales que cumplieran con los requisitos para la evaluación, como buen conocimiento de su trabajo, capacidad de concentración. Una vez finalizada el registro de la toma de tiempos, esto permitió planificar de forma adecuada la producción para así cumplir con los tiempos de entrega los pedidos de los clientes.

En el estudio se pudo concluir que los procesos que tiene más demora son el armado y la costura, es por ello que se trabajó especialmente con estas áreas. Al final se concluye que el área en la que hay cuello de botella es la de forro de tacones, con una producción de 66 pares al día. El balance de líneas permitió poder contratar la cantidad necesaria de empleados para cubrir con la demanda de producción.

PAREDES, Sosa, Juan Pablo. Optimización del proceso productivo de la Industria de Calzado –Indesa-. Trabajo de Graduación (Ingeniero Mecánico Industrial). Guatemala, Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería, 2010. 178p.

El presente trabajo se desarrolla en la empresa Industrias Deportivas, S.A. (INDESA), una empresa de Guatemala dedicada a la elaboración de calzado. Sus materiales de fabricación son locales e importadas, también exporta sus productos terminados, además de ello se dedican a la fabricación de materia prima para otras industrias.

A pesar de la competencia con productos asiáticos, en este trabajo se dice que, según las estadísticas de la Gremial de calzado, el calzado de piel que se elabora en Guatemala están mejor posicionado tanto en el mercado nacional como internacional.

Para empezar con la producción se recibe del departamento de ventas la solicitud de pedido, luego de esto se revisa en el almacén si se hay todos los materiales

que se necesitan, finalmente se programa la producción en un sistema de base de datos. Entonces después de ello el proceso productivo comienza con escoger los materiales que se van a necesitar de la bodega de materia prima, después sigue el troquelado, desbaste, preparado, costura, pre-moldeado, montado, empaque y finalmente se lleva el producto a la bodega de producto terminado.

Después de hacer observaciones, análisis y el diseño del diagrama de flujo del proceso, se concluye que del tiempo invertido el 3.5% se va en transportes, lo que indica una alerta en la distribución de la planta. Por lo que se necesita una redistribución de la planta para optimizar los traslados.

Se observo también que es necesario implementar un proceso en línea ya que la secuencia de operaciones que se tiene no está claramente establecida, esto a su vez genera cuellos de botella, falta de control en las órdenes de trabajo, falta de designación de funciones., y falta de control en el seguimiento de funciones. Lo mencionado, genera consecuencias como que los grupos de trabajo estén descoordinados, generando un conflicto entre el personal, lo que provoca a su vez el incumplimiento de las metas de producción en tiempo establecido. La propuesta que se hicieron fueron: Propuesta de optimización, propuesta de un plan de seguridad e higiene industrial, propuesta de manual de manejo de desechos sólidos.

En lo que se refiere a la propuesta de optimización se propuso en primer lugar establecer buenos canales de comunicación, y se diseño una estructura organizacional abarcando todas las áreas que integran a la empresa, ayudan a la transmisión de informes de trabajo hacia arriba y de órdenes de trabajo hacia abajo, es decir se estableció la jerarquía de funciones. Se propuso también un manual de procedimientos mínimos, el cual comprende los métodos de trabajo en la empresa, el listado de los equipos y herramientas que se emplean, el tipo de materia prima que se utiliza en el proceso productivo, en la que se describe, los diseños, códigos y colores. En el manual también se describen las claves de cada operación, los tipos de defectos, las capacitaciones que se realizan, y la seguridad e higienes que se tiene que considerar. En el manual se habla sobre los bancos de trabajo del área de empaque, en la que se dice que los operarios que trabajan en esta área deben tener un lugar fijo, de tal manera que las herramientas y materiales que necesitan para su labor debe estar al alcance de

ellos, para que los movimientos que realicen sean los más óptimos y realicen con mayor frecuencia y rapidez su labor. Los factores importantes son la iluminación, la altura del banco de trabajo, en esto es importante regular la silla que permita una buena postura del empleado.

Una mejora importante en esta investigación también es el del balance de línea, el objetivo de esto optimizar la producción, esto se obtiene mediante el estudio de tiempos y movimientos, obteniendo como resultado la reducción de número de operarios en cada área de trabajo, y también minimizar el tiempo de ciclo del trabajo. De su conclusión de resume que se propuso una nueva distribución de la planta para optimizar la utilización de los espacios de las diferentes áreas, para evitar transportes innecesarios, así como la reducción de tiempos de recorrido para mejorar la productividad.

JIJÓN Bautista, Klever Antonio. Estudio de tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la Empresa Calzado Gabriel. Proyecto de Trabajo de Graduación: TEMI (Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización). Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial, 2013. 201 p.

El presente trabajo de investigación se desarrolla en la empresa Calzado Gabriel, el fin de este trabajo es analizar cada uno de los procesos desarrollados en la empresa, con el análisis se encontraron problemas como: Para trasladar los materiales de un área de trabajo a otro se recorren distancias muy largas, además los métodos de trabajo que se tienen no son los óptimos para un buen desempeño. Otro problema que se identificó en esta investigación es que no existen principios ergonómicos para que el operario desempeñe su labor. El objetivo es hacer un estudio de tiempos y movimientos para mejorar el proceso productivo en la empresa.

Se identificó las causas de los problemas, por ejemplo, las actividades y movimientos innecesarios se debe a que se trabaja con métodos incorrectos, la largas distancias de transporte es a causa de la mala distribución del lugar de trabajo. La fatiga del obrero es a causa de la poca aplicación de principios ergonómicos en el mobiliario que utiliza el obrero.

En el análisis crítico que se hizo dentro de la empresa, se identificó que la empresa emplea tiempos improductivos, los métodos no son los óptimos en varias áreas de trabajo, ya que al realizar movimiento innecesarios se generan tiempos improductivos y en consecuencia se emplea más tiempo en la producción de zapatos. En la mejora propuesta con respecto al armado propone que es innecesaria la utilización de termoplástico y prensa para colocar en la puntera del calzado, ya que incrementa el manejo de operaciones y transportes,

Otro punto crítico es la mala distribución de las áreas de trabajo, ya que se generan traslados y movimientos innecesarios, esto se observa cuando los empleados necesitan algún material tienen que trasladarse una grande distancia lo que genera un tiempo improductivo e innecesario.

La realización de este proyecto se justifica en que como la empresa Calzado Gabriel está creciendo constantemente y quiere ser más competitiva a nivel local y nacional, necesita mejorar su proceso productivo, el cual involucra un estudio de tiempos y movimientos para reducir los tiempos improductivos y los movimientos innecesarios, aumento de la capacidad productiva y por ende mejorar su productividad.

En el estudio de tiempos realizados se concluye que para fabricar 48 pares de zapato del modelo L5 se necesita 863.23 min y además se obtuvo que el material recorre durante todo el proceso una distancia total de 509.07 metros. Una recomendación que ofrece el autor del trabajo después de su estudio es la determinación de nuevos métodos de trabajo y estandarizar los tiempos de producción.

### **Antecedentes Nacionales**

FERNÁNDEZ Ávila, Miguel Luis. Estandarización de los procesos de la producción y su incidencia en la eficiencia de la gestión en la Industria del calzado en el Perú. Tesis (Doctor en Contabilidad y Finanzas). Lima, Perú: Universidad de San Martín de Porres. Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Financieras Sección de Postgrado, 2009. 330 p.

En el presente trabajo de investigación aplicado a la Industria del Calzado Peruano, se dice que el problema principal de estas radica en la falta de capital

económico como también la falta de inversión en capacidad intelectual, así como la falta de normas que involucre la cadena productiva de la industrial.

Teniendo esta información, el objetivo del presente trabajo es evaluar los efectos que genera la estandarización de los procesos de producción y su relación en la eficiencia respecto a la gestión financiera de la industria del calzado en el Perú. En el presente trabajo se evaluaron a 32 empresas. La importancia del trabajo radica en dar a conocer a las diferentes empresas sobre la estandarización que traería muchos beneficios en su gestión financiera, y para generar esto, es importante una buena estructura organizacional, tecnología, capacidad a nivel logística, mejora de los procesos productivos, calidad de producto, indicadores de gestión para evaluar los resultados,

YAURI Quispe, Luis Alejandro. Análisis y mejora de procesos en una empresa manufacturera de calzado. Tesis para obtener el título de Ingeniero Industrial. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.2015, 88p.

El presente trabajo de investigación, se desarrolla en una empresa de calzado femenino en el cual se hace un análisis, diagnostico y propuesta de mejora en sus procesos productivos, el objetivo de esta mejora es incrementar la producción, reducir costos, incrementar la calidad de los productos que fabricar y por ende la satisfacción de los clientes. Las propuestas de mejora fueron: la aplicación del balance línea, el cual se hizo un estudio de tiempos en cada proceso que involucra la fabricación del calzado, en el que dio como resultado la eficiencia del equipo de trabajo el cual fue 77.65%, según la investigación tuvo un calificativo bueno pero demuestra pérdidas económicas y una competitividad ligeramente baja, se halló también que para elaborar un par de calzado se toma un tiempo de 40 minutos, un tiempo elevado por falta de control, porque la empresa tiene como objetivo producir 95 pares semanales, sin embargo solo producen de 60 a 70 pares. Con el balance de línea se observó que en las áreas de armado se necesitaran 2 operarios así como en el armado, y con la mejora en la distribución de las áreas de trabajo se reducirá el tiempo de ciclo, otra mejorara fue la aplicación de las 5S's y plan de capacitación. Con la mejora de 60-70 pares que producían semanal aumentó a 29 pares semanales más

De sus conclusiones se resume lo siguiente, debido a la constante competencia de ofertantes, una empresa siempre debe mantenerse competitiva y estar flexible a los cambios para mejorar sus procesos, debido a la falta de estandarización de procesos los operarios hacen esfuerzos innecesarios para desarrollar su labor, Otro punto importante que influye en el desempeño laboral son el ambiente de las áreas de trabajo.

Se concluye también que la aplicación de la filosofía 5's influye en la mejora de la productividad y competitividad en la empresa. Cada mejora desarrollada influye en el incremento de la productividad.

THOMSON Schreiber, Víctor M. Incremento de la productividad en la micro y pequeña empresa Nacional con Visión a exportar. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú: Universidad Ricardo Palma. Facultad de Ingeniería, 2007. P.33

En esta investigación se presenta la problemática que tienen las micro y pequeña empresas en su crecimiento y desarrollo, por ello se propone la capacitación para incrementar la productividad en estas empresas, el objetivo que se busca es ahorro en costos, el uso eficiente de los recursos utilizados, enfocarse en mercados potenciales para ser más competitivos incrementando su productividad. Se concluye que la productividad debe estar orientada a los procesos productivos, enfocado en sistemas y datos que sean concretos y reales para lograr una mejora continua en la productividad en cuanto a calidad y costos de mano de obra, capital y gestión.

DAVILA Salas, Flor Pileña y MIÑANO Mantilla, Doris Marjorie. Importación de calzado chino y su repercusión en la Producción de las MYPES del Programa Compras a MYPEURU en La Libertad 2011-2013. Tesis (Licenciado en Administración y negocios internacionales. Universidad Privada del Norte. 2011-2013. 201p.

La presente investigación tiene como finalidad evaluar el impacto en la Producción local de la Libertad del calzado Chino. Ya que el mercado chino esta opacando el mercado nacional debido a sus productos a bajo precio. En la investigación se determinó que la importación china afecta de forma negativa a la

producción de las empresas de calzado pertenecientes al programa Compras MYPERU, Hallando que las caídas en producción fueron del 50% , y en ventas tuvo caída hasta el 89 % en el año 2013. Otra conclusión a la que llegó la investigación es que los productores no cuentan con capacitación en cuanto a sus costos de producción, ya que su precio de venta es una desventaja en el mercado.

ROCCA Acevedo, Julio Néstor. Propuesta de un modelo para la gestión estratégica de pedidos de grana volumen en Asociaciones de MYPES de calzado basados en la gestión por procesos. Tesis (Ingeniero Industrial).Lima, Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Facultad de Ingeniería.2014. 211p.

En esta investigación se desarrolla un modelo para la gestión Estratégica del Pedido para una Asociación Mypes de calzado que permita aceptar pedidos de gran volumen. El objetivo es modelar el macro-proceso de gestión estratégica del pedido que permita agilizar, optimizar y dar seguimiento a las operaciones de una asociación de Mypes de calzado. En la investigación se concluye que las Mypes representan el 99.3% del empresariado nacional, se concluye que se debería tomar como ejemplo la operativa de países orientales como Japón porque las Mypes no gestionan óptimamente sus procesos. Una de las causas del subdesarrollo y baja rentabilidad de las Mypes son las escasas capacidades productivas, el uso inadecuado de tecnologías. Las máquinas que usan en ciertas ocasiones no se tienen la específica, ni la necesaria para procesos productivos como el aparado o pegado. Manejan los recursos de manera ineficiente y desordenada. El modelo Propuesto GEP incluye el proceso de comprometer La propuesta de pedido, en el cual se hace las consultas para determinar las necesidades y disponibilidades para completar el pedido. De tal manera que se asegura la cantidad de recursos exactos para una fabricación eficiente.

### **1.3. Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1. Aplicación del Estudio del Trabajo**

##### **1.3.1.1. Aplicación**

Es la puesta en práctica de los procedimientos adecuados para conseguir un fin.

##### **1.3.1.2. Estudio del trabajo**

El estudio del trabajo es un análisis que se hace a nivel global a las actividades que se realizan, con este análisis lo que se busca es incrementar la productividad, lo que involucra la optimización de los recursos, y establecer estándares en la realización de las actividades. Para ello las dos técnicas importantes que se utilizan son:

- El estudio de métodos
- Medición del trabajo

Según Fernández, Gonzales, Puente (1996.) sostienen que “El estudio de trabajo consiste en una serie de técnicas dirigidas a supervisar la actividad llevada por el factor humano en la totalidad de sus actividades [...]” (p.68).

Además Fernández, Gonzales, Puente (1996.) menciona que las técnicas del estudio del trabajo son el estudio de métodos y la medición del trabajo, de los cuales se hará un análisis de los tiempos que emplea el trabajadores en cada una de sus actividades en su área de trabajo, en cuanto a los métodos de trabajo lo que se analizará son los desplazamientos y movimientos que no puede evitar realizar. Con la mejora de métodos y la optimización de los tiempos y movimientos se logrará incrementar la productividad. (p.68).

##### **1.3.1.3 Estudio de métodos**

El Estudio de Trabajo, Examina el trabajo Humano a nivel Global, en la que para verificar su buen desempeño se analiza todos los factores que involucran para lograr esto, esto con el objetivo de incrementar la productividad. Este examen que se realiza no necesita de alta inversión de capital ni de la exigencia de un mayor



esfuerzo de mano de obra. En el estudio de trabajo se abarcan temas como: Productividad, Condiciones de Trabajo, Métodos de Trabajo, Diagramas de Procesos, Análisis de operaciones, Aplicación de métodos, Distribución de las plantas empresariales, Seguridad e Higiene Industrial y muchos más temas.(Conduce tu empresa, s.f.,“ Estudio de Métodos y Medición del trabajo”, párr. 1).

Actualmente saber utilizar y combinar de manera adecuada los recursos económicos, materiales y humanos, hacen que se incremente la productividad. Basándose en la premisa que todo proceso siempre es susceptible a mejora, se puede realizar un análisis, de tal manera que se pueda determinar las alternativas de solución de acuerdo a las razones elegidas y detalles originales y esto se logra con los lineamientos del estudio de métodos.(García,2005,p.33).

### **Objetivos del Estudio de Métodos**

Para García, Roberto (2005, p.35) Los propósitos más importantes del estudio de métodos son:

1. Realizar la mejora de los procesos y procedimientos
2. Realizar la mejora en la fábrica, taller, equipo y lugar de trabajo, realizando un nuevo diseño de las áreas
3. Reducir el esfuerzo de la persona para minimizar la fatiga innecesaria.
- 4.Reducir el uso de materiales, máquinas como la mano de obra.
5. Ampliar la seguridad
- 6.Establecer óptimas condiciones de trabajo
- 7.Innovar para que el trabajo se realice de una manera más fácil, rápida y sencilla y a su vez seguro.

### **Procedimientos del Estudio de Métodos**

Para García, Roberto (2005, p.36) La simplificación del trabajo busca innovar soluciones que se hallan analíticamente por medio de un método sistemático. El cual consta de los siguientes pasos:

- 1.Realizar la selección del trabajo que se va a mejorar
- 2.Registrar cada detalle del trabajo
- 3.Hacer el análisis de cada detalle del trabajo
- 4.Idear un nuevo método para realizar el trabajo
- 5.Adiestrar a los operarios en el nuevo método para realizar el trabajo.
- 6.Implantar el nuevo método.

### **Seleccionar el trabajo que debe mejorarse**

Para García, Roberto (2005, p.36) Existen tres criterios de mejora, de los cuales se debe escoger del cuál de estos aspectos se desea realizar la mejora, y estos son:

#### **a.Desde el punto de vista humano**

Para García, Roberto (2005, p.36) En primer lugar, se deben mejorar cuando hay mayores riesgos de accidentes de los trabajadores como la manipulación de sustancias tóxicas, cuándo hay prensas, máquinas de corte e instalaciones eléctricas.

#### **b. Desde el punto de vista económico**

Para García, Roberto (2005, p.36) Se debe dar la mejora a los trabajos en el cual su valor representa un alto costo para la fabricación del producto terminado, de tal manera que las mejoras que se implanten por más mínimas que sean, traerán mayores beneficios en comparación a mayores mejoras implementadas a trabajos de menor valor.

#### **c.Desde el punto de vista funcional del trabajo.**

Para García. Roberto (2005, p.36) Son los trabajos que se deben seleccionar cuando provocan “Cuellos de botella” y retrasan a la producción, además de los trabajos importantes que para que se realicen dependen de otros.

### **Registrar los detalles del trabajo**

Para García, Roberto (2005, p.37) Debemos saber primero puntualmente en qué consiste un trabajo para así poder mejorarlo. Y se debe registrar todos los detalles del trabajo por observación directa, de tal manera de que cada detalle este redactado en forma clara y concisa. El registro del trabajo debe estar bien estructurado para que facilite el análisis. Los tipos registros que permite el mejor análisis del proceso de producción son: Los diagramas de proceso de operaciones, diagramas de proceso de flujo de recorrido y de hilos. El registro que permite analizar la interacción Hombre-Máquina en las estaciones de trabajo son los diagramas Hombre-Máquina. Y por último para realizar el análisis de las operaciones que realizan los trabajadores se registran en los diagramas llamados Diagramas de proceso Bimanual (Mano Izquierda- Mano Derecha).

### **Analizar los detalles del trabajo**

Para García, Roberto (2005, p.37), cuando ya se hayan registrado todos los datos detallados del trabajo a mejorar, se debe proceder a analizar cada detalle para evaluar cuáles son las acciones que se deben tomar para la mejora.

Para García, Roberto (2005, p.37) Para que se analice un trabajo de manera completa, se realiza una lista de preguntas que deben realizarse sobre cada detalle con el objetivo de justificar su existencia, el lugar ubicado, orden, persona y manera en que se ejecuta

Las preguntas y la forma de usarla es la siguiente.

¿Por qué existe cada detalle? ¿Por qué sirve cada uno de ellos?

Para García, Roberto (2005, p.37) Las respuestas a las dos preguntas mencionadas, son las que justifican el propósito de cada detalle, es decir, explican la razón de la existencia de cada detalle. Si en caso no se pueda contestar razonablemente, es innecesario seguir analizando, porque si en caso no se argumenta su existencia tampoco podrá demostrar las condiciones bajo las cuales se realiza.

**Tabla Nº8: Preguntas Preliminares para examinar toda la información registrada**

Según	Preguntas Preliminares: EXAMINAR	Objeto
El propósito de la actividad	1. ¿Qué se hace? 2. ¿Por qué se hace?	Eliminar partes innecesarias del trabajo
El lugar donde se ejecuta	5. ¿Dónde lo hace? 6. ¿Por qué lo hace en ese lugar?	Combinar o reordenar la secuencia o el orden operacional
La sucesión o el orden que ocupa dentro de la secuencia	9. ¿Cuándo se hace? 10. ¿Por qué se hace en ese momento?	
La persona que la realiza	13. ¿Quién lo hace? 14. ¿Por qué lo hace esa persona?	
Los medios utilizados	17. ¿Cómo se hace? 18. ¿Por qué se hace de ese modo?	Simplificar el trabajo

Fuente: Ing. Bryan Salazar López, IngenieriaIndustrialonline.com

**Tabla Nº 9: Preguntas de Fondo (Idear el método Propuesto)**

Según	Preguntas de Fondo: IDEAR	Objeto
El propósito de la actividad	3. ¿Qué podría hacerse? 4. ¿Qué debería hacerse?	Eliminar partes innecesarias del trabajo
El lugar donde se ejecuta	7. ¿Dónde podría hacerse? 8. ¿Dónde debería hacerse?	Combinar o reordenar la secuencia o el orden operacional
La sucesión o el orden que ocupa dentro de la secuencia	11. ¿Cuándo podría hacerse? 12. ¿Cuándo debería hacerse?	
La persona que la realiza	15. ¿Quién podría hacerlo? 16. ¿Quién debería hacerlo?	
Los medios utilizados	19. ¿Cómo podría hacerse? 20. ¿Cómo debería hacerse?	Simplificar el trabajo

Fuente: Ing. Bryan Salazar López, IngenieriaIndustrialonline.com

Para Salazar, López [En Linea,2016]. Se recomienda el uso de una herramienta llamada listas de comprobación, como un hábito de supervisión, ya que esto favorecerá el mejoramiento continuo de los procesos.

**Tabla N°10: Lista de comprobación para el análisis de procesos**

Preguntas	SI	NO
<b>Respecto a los materiales</b>		
¿Podría sustituirse los materiales que se utilizan por otros más baratos?		
¿Se recibe el material en buenas condiciones al llegar al operario?		
¿Tiene las dimensiones, peso y acabado más adecuado y económicos para su mejor utilización?		
¿Se utilizan completamente los materiales?		
¿Se podría encontrar alguna utilización para residuos y desperdicios?		
¿Podría reducirse el número de almacenamiento de material en alguna parte del proceso?		
<b>Respecto al manejo de los materiales</b>	SI	NO
¿Podría reducirse el número de manipulaciones a que están sometidos los materiales?		
¿Podrían cortarse las distancias a recorrer?		
¿Se reciben, mueven y almacenan los materiales en depósitos adecuados y limpios?		
¿Hay retraso en la entrega de materiales a los operarios?		
¿Sería posible evitar el transporte de materiales mediante el reajuste de ciertas operaciones?		
<b>Herramientas y otros accesorios</b>	SI	NO
¿Las herramientas que se emplean son las más adecuadas para el trabajo que se realiza?		
¿Están todas las herramientas en buenas condiciones de utilización?		
¿Están bien afiladas las herramientas que se utilizan para cortar?		
¿Se podrían reemplazar las herramientas y otros accesorios para reducir el esfuerzo?		
¿Se utilizan ambas manos en trabajo realmente productivo con el empleo de las herramientas que se disponen?		
¿Se emplean toda clase de accesorios convenientes tales como soportes?		
¿Podría hacerse algún cambio técnico importante para simplificar la forma proyectada para la ejecución del trabajo?		
<b>Operarios</b>	SI	NO
¿Está el obrero calificado como mental como físicamente para realizar el trabajo?		
¿Se podría disminuir la fatiga innecesaria mediante condiciones o disposiciones de trabajo?		
Los salarios base ¿Son los adecuados para esta clase de trabajo?		
¿Podría mejorar su trabajo el operario instruyéndolo convenientemente?		
<b>Condiciones de trabajo</b>	SI	NO
¿Son adecuadas para el trabajo la iluminación, la calefacción y la ventilación?		
¿Son apropiados los cuartos de aseo, armarios, cortinas y ventanas?		
¿Hay algún riesgo innecesario en el trabajo?		
¿Se ha previsto lo conveniente para que el obrero pueda trabajar cómodamente de pie o sentado?		
¿La jornada laboral y los periodos de descanso son los más económicos?		
¿Las maquinas están pintadas adecuadamente?		
¿Existe confort en el área de trabajo?		
¿Son adecuados los estantes para guardar las herramientas?		
¿Existe limpieza en el área de trabajo?		
¿Existe seguridad para que el operario trabaje adecuadamente?		

Fuente: [www.ingenieriaindustrialonline.com](http://www.ingenieriaindustrialonline.com)

### **Desarrollar un nuevo método para hacer el trabajo**

Para García, Roberto (2005, p.38) Para que en la ejecución del trabajo se pueda desarrollar un mejor método, necesariamente se tiene que analizar las respuestas obtenidas a las preguntas que se hicieron a cada detalle del trabajo, y estas permitirán tomar las acciones pertinentes.

- **Eliminar.** Si las preguntas por qué y para qué no se pudo contestar de una forma razonable, esto significa que no tiene justificación y por ende se debe eliminar,
- **Cambiar.** Con respecto a las preguntas: cuándo, dónde y quién, sus respuestas pueden indicar las necesidades de cambiar las condiciones de lugar, tiempo y persona en que se realiza el trabajo. En síntesis, buscar un lugar más conveniente, un orden más apropiado o una persona más capacitada.
- **Cambiar y reorganizar.** Si se diera el caso de cambiar algunas condiciones bajo las cuales se realiza el trabajo, por lo general también es necesario modificar algunos detalles y reorganizarlos para que de esta manera se obtenga una secuencia más lógica.
- **Simplificar.** En cuanto a los detalles que no se han podido eliminar, es posible que puedan ser realizados de una manera más fácil y rápida. La respuesta a la cuarta pregunta conducirá a simplificar la forma en cómo se realiza el trabajo.

### **Adiestrar a los operadores en el nuevo método de trabajo**

Para García, Roberto (2005, p.39) Siempre deben tenerse presente los intereses de las personas involucradas en el desarrollo del nuevo método, por lo tanto es importante tener en cuenta:

- Informar a los trabajadores antes de implantar los cambios en el desarrollo de las actividades.
- Tratar a los operarios con el respeto y dignidad que merecen.
- Promover la colaboración de todos con sus sugerencias
- Dar un reconocimiento a la persona que lo merezca por su participación

- Tener honestidad en la utilización de las sugerencias honestas
- Explicar el por qué se rechazan algunas sugerencias
- Hacer que la persona sienta que es parte del esfuerzo que se realiza para mejorar las condiciones de trabajo en el centro de labores.

### **Aplicar el nuevo método de trabajo**

Para García, Roberto (2005, p.39) “Después de tener en cuenta todos los pasos anteriores, se pone en práctica el nuevo método de trabajo”.

Emplear métodos que sean más sencillos y eficientes, es el objetivo por la cual se fundamenta el Estudio de Métodos, de tal manera se logre aumentar la productividad de cualquier sistema de producción” (Ingeniería Industrial On line, s.f., “Definición del Estudio de Métodos o Ingeniería de Métodos, párr. 1).

Para Niebel y Freivalds (2009) El diseño, la creación y selección de los mejores métodos de fabricación, procesos, herramientas, equipos y habilidades están incluidos en la Ingeniería de Métodos, estos permiten manufacturar un producto basándose en las detalles específicos elaborados por el área de ingeniería de producto” (p.2).

Para Niebel y Freivalds (2009) “Cuando se tiene al operario con las mejores habilidades y éstas coinciden con excelente método de trabajo, se desarrolla una relación trabajador-máquina eficiente. Cuando se haya instaurado el método de manera total, se debe proceder a establecer un tiempo estándar para producir un producto”. (p.2)

Son siete etapas para desarrollar un Estudio de Métodos:

**Tabla N°11: Procedimiento para un Estudio de Métodos.**

ETAPAS	ANALISIS DEL PROCESO	ANALISIS DE LA OPERACION
<b>SELECCIONAR</b> el trabajo el cual se hará el estudio.	Teniendo en cuenta consideraciones económicas, de tipo técnico y reacciones humanas.	Teniendo en cuenta consideraciones económicas, de tipo técnico y reacciones humanas.
<b>REGISTRAR</b> toda la información referente al método actual.	Diagrama de proceso actual: sinóptico analítico y de recorrido.	Diagrama de operación Bimanual actual.
<b>EXAMINAR</b> críticamente lo registrado.	La técnica del interrogatorio: Preguntas preliminares.	La técnica del interrogatorio: Preguntas preliminares a la operación completa.
<b>IDEAR</b> el método propuesto	La técnica del interrogatorio: Preguntas de fondo.	La técnica del interrogatorio: Preguntas de fondo a la operación completa "Principios de la economía de movimientos".
<b>DEFINIR</b> el nuevo método (Propuesto)	Diagrama de proceso propuesto: sinóptico analítico y de recorrido.	Diagrama de operación Bimanual del método propuesto.
<b>IMPLANTAR</b> el nuevo método	Participación de la mano obra y de relaciones humanas	Participación de la mano de obra y relaciones humanas.
<b>MANTENER</b> en uso el nuevo método.	Inspeccionar regularmente	Inspeccionar regularmente.

Fuente: Ingeniería Industrial on line, s.f., "Procedimiento básico sistemático para realizar un Estudio de Métodos".

Una vez en la práctica, cuando se pretenda implementar las mejoras siguiendo los pasos de manera ordenada como se muestra en la tabla anterior, puede suceder que el encargado del proyecto de mejora se encuentre con proceso u operaciones que no son perfectas para aplicar el procedimiento tal y como es, en ese caso si después de la evaluación de los resultados, resulta que el método propuesto no es el indicado para su implementación, se debería replantear una nueva propuesta de mejora. (Ingeniería Industrial On line, s.f., "Definición del Estudio de Métodos o Ingeniería de Métodos, párr. 6).



Para Fernández, Gonzales, Puente (1996.) el estudio de métodos es el registro y examen crítico desarrollado de manera sistemática de los modos en los cuales se elabora un trabajo, esto con el fin de idear e implantar métodos que sean más sencillos y eficaces y a su vez reducir los costos”. (p.68).

En el siguiente cuadro se muestra los diferentes gráficos y diagramas que se utilizan como instrumento en la técnica del estudio de métodos.

**Tabla N°12: Gráficos y Diagramas para el Estudio de Métodos.**

<b>GRAFICOS que indican SUCESION de los hechos</b>	<b>Cursograma sinóptico del proceso</b> <b>Cursograma analítico del operario</b> <b>Cursograma analítico del material</b> <b>Cursograma analítico del operario o máquina</b> <b>Diagrama Bimanual</b>
<b>GRAFICOS con ESCALA DE TIEMPO</b>	<b>Diagrama de actividades múltiples</b> <b>Simograma</b>
<b>DIAGRAMAS que indican MOVIMIENTO</b>	<b>Diagrama de recorrido o de circuito</b> <b>Diagrama de hilos</b> <b>Ciclograma</b> <b>Cronociclograma</b> <b>Grafico de trayectoria</b>

Fuente: ARAYA, Juan. Técnicas de Organización y Métodos-Antología-. 1ª. Ed. Costa Rica.

En la siguiente tabla se muestra 4 actividades que se presentan en el estudio de métodos a nivel global dentro de la producción y con respecto a los trabajadores.

Se describe la actividad que se realiza y el objetivo que se quiere alcanzar con el estudio del mismo, así como también se detalla las técnicas a utilizar para la evaluación de la actividad y para que nos permita encontrar el punto o los puntos donde haremos las mejoras.

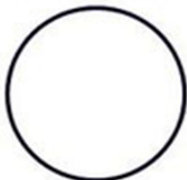
**Tabla N°13: Soportes del diseño de métodos de trabajo**


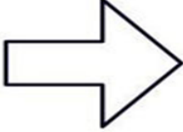
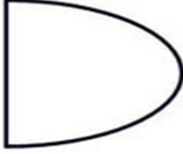
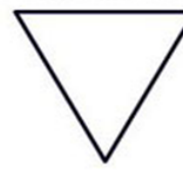
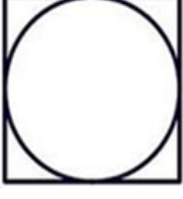
ACTIVIDAD	OBJETIVO DE ESTUDIO	TÉCNICAS DE ESTUDIO
Sistema global de producción	Eliminar o combinar pasos, reducir distancias de transporte, identificar retrasos	Diagrama de flujo, diagrama de servicio, diagrama de proceso.
Trabajador en lugar de trabajo fijo	Simplificar métodos, minimizar movimientos	Diagrama de operaciones, Diagrama de movimientos simultáneos; aplicación de los principios de la economía de movimientos.
Trabajador que interactúa con equipo	Minimizar el tiempo inactivo, encontrar la combinación de máquinas que logre el equilibrio de coste entre tiempo inactivo de máquina y trabajador	Diagramas de actividades, diagramas trabajador-máquina
Trabajador que interactúa con otros trabajadores	Maximizar la productividad; minimizar interferencias	Diagrama de actividades, diagrama de procesos en grupo

**Fuente:** Fernández, Gonzales, Puente. Diseño y Medición de trabajos. Oviedo.

Los símbolos utilizados en los cursogramas son los siguientes:

**Tabla N°14: Simbología utilizada en los cursogramas**


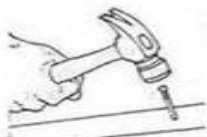


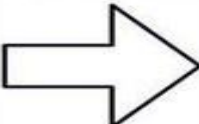












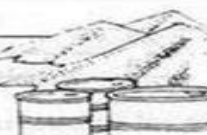

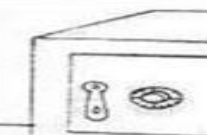
<p><b>OPERACIÓN</b></p> 	<p>Una operación representa las principales etapas del proceso. Se crea, se cambia o se añade algo. Normalmente los transportes, demoras y almacenamientos son elementos más o menos auxiliares. Las operaciones por el contrario implican actividades tales como conformación, embutición, montaje, corte y desmontaje de algo.</p>
---	--

<p><b>INSPECCIÓN</b></p> 	<p>La inspección se produce cuando las unidades del sistema productivo son comprobadas, verificadas, revisadas o examinadas en relación con la calidad y/o cantidad, sin que esto constituya cambio alguno en las propiedades de la unidad.</p>
<p><b>TRANSPORTE</b></p> 	<p>Transporte es el movimiento del material personal u objeto de estudio desde una posición o situación a otra. Cuando los materiales se almacenan cerca o a menos de un metro del banco o de la máquina donde se efectúa la operación, aquel movimiento efectuado para obtener el material antes de la operación, y para depositarlo después de la misma, se considera parte de la operación.</p>
<p><b>DEMORA</b></p> 	<p>La demora se produce cuando las condiciones no permiten o no requieren una ejecución inmediata de la próxima acción planificada. La demora puede ser evitable o no.</p>
<p><b>ALMACENAMIENTO</b></p> 	<p>El almacenamiento se produce cuando algo permanece en un sitio sin ser trabajado o en proceso de elaboración, esperando una acción en fecha posterior. El almacenamiento puede ser temporal o permanente.</p>
<p><b>ACTIVIDAD MIXTA</b></p> 	<p>Cuando se desea indicar que varias actividades son ejecutadas al mismo tiempo o por el mismo elemento en un mismo lugar de operación, se combinan los símbolos de tales actividades... Para efectos de numeración cada actividad debe enumerarse de manera independiente.</p>

Fuente: Ingeniería Industrial On line. Simbología utilizada en los cursogramas.

En la siguiente imagen podemos observar en qué casos se aplican los símbolo

**Figura N°4: Símbolos de actividades y ejemplos**

ACTIVIDAD	EJEMPLO		
<b>OPERACIÓN</b> 			
	CLAVAR	TALADRAR	DIGITAR TECLAS
<b>TRANSPORTE</b> 			
	LLEVAR MATERIALES EN CARRETILLA	ELEVAR MATERIALES CON POLEA	LLEVAR PAPELES EN LA MANO
<b>INSPECCIÓN</b> 			
	EXAMINAR CALIDAD Y CANTIDAD	LEER UN MANÓMETRO	EXAMINAR UN IMPRESO
<b>DEMORA</b> 			
	MATERIAL ESPERANDO SER UTILIZADOS	EN ESPERA DE UN ASCENSOR	DOCUMENTOS PARA ARCHIVARSE
<b>ALMACENAMIENTO</b> 			
	MATERIAS PRIMAS	PRODUCTO TERMINADO	DOCUMENTOS EN CAJA FUERTE

Recuperado de:

<https://image.jimcdn.com/app/cms/image/transf/dimension=461x10000:format=jpg/pat h/s075f076504dfea8d/image/i2732dd3cecef6fca/version/1341346187/image.jpg>

#### **a. Diagrama de Proceso de la Operación**

Para Suñé, Gil, Arcusa (2004) Es un esquema gráfico en la que se detalla un proceso y la serie de operaciones que se desarrollan elaborar el producto. (p.88).

El Diagrama de operaciones para Suñé, et al (2004) Es un diagrama descriptivo en la que se observa de manera global el modo como sucede el proceso”.

Para García es la representación gráfica en la que se detalla el momento en el que se introducen materiales en el proceso así como el momento en el cual se desarrollan las inspecciones y todas las operaciones, con excepción de aquellas en las cuales se manipulan materiales; asimismo, se puede adicionar cualquier otra información que sea considerada de manera necesaria para el análisis; por ejemplo, el tiempo en las cuales se realizan las operaciones e inspecciones, las condiciones de cada paso o si los ciclos de producción son los apropiados. (2005, p.45).

Los símbolos usados en este diagrama son de operaciones e inspecciones.

Actividad	Símbolo
Operación	○
Inspección	□

Los nombres de los símbolos utilizados para representar las operaciones por las que pasa un producto a lo largo de su transformación son: Transporte, almacenaje, espera, control, valor añadido y operación combinada. Con respecto al valor añadido es cuando el producto avanza en el proceso de transformación del producto que puede ser física o químicamente. En cuanto al control, es la parte donde el operario se encarga de verificar si se cumplió con el procedimiento y si se realizó correctamente la transformación de los productos, verificando que cumpla con la calidad requerida y cantidad establecida. El transporte sirve para representar cuando un material de transporta o se lleva de un lugar a otro lugar. La espera es cuando un material, se queda pendiente de pasar al siguiente proceso de transformación , un ejemplo es cuando se echa pegamento, cola o pintura a algún material y es ahí que se tiene que esperar a que seque para pasar al siguiente proceso. El almacenamiento representa el lugar donde se almacena el producto terminado. Finalmente las actividades combinadas representan la realización de dos o más operaciones que se están realizando al mismo tiempo. (Suñé, Gil y Arcusa, 2004, p.89-90.)

## **b. Diagrama de Análisis del Proceso**

Es una representación gráfica de todas las actividades de un proceso como, operaciones, inspecciones, almacenamientos, transportes, demoras.

Para García, Roberto es una representación gráfica de la sucesión de todas las operaciones, transportes, inspecciones, esperas y almacenamientos que son parte de un proceso. También contiene información que se considera necesario para realizar el análisis; por ejemplo, el tiempo en el cual se ejecuta cada actividad y la distancia que se recorre en el caso de un transporte. Se utiliza para representar las sucesiones de un producto, un trabajador, una pieza, etcétera. (2005, p.53).

## **c. Diagrama de Recorrido**

El Diagrama de recorrido es la representación gráfica del desarrollo ordenado de todas las operaciones, transportes, demoras, inspecciones, demoras y almacenajes que son parte de un proceso o procedimiento, y tiene la información que es considerada la apropiada para el análisis, un ejemplo es: el tiempo recorrido y la distancia recorrida (Ingeniería Industrial On Line, Cursograma analítico, párr. 2).

Los tipos de cursogramas son: Cursograma analítico Tipo Operario, que es el diagrama en donde se registra las actividades de la persona que está laborando. Cursograma analítico tipo material, donde se registra la manipulación y utilización del material. Cursograma Analítico Tipo Equipo, en donde se registra las actividades que se realizan para usar el equipo.

### Figura N°5: Ejemplo de Cursograma analítico

[illegible]

Fuente: <http://www.sites.upiicsa.ipn.mx>

## **Análisis de movimientos**

Para García, Roberto (2005) Es el examen de todos y cada uno de los movimientos que realiza cuerpo humano con cualquier parte de su cuerpo para que de tal manera se pueda ejecutar un trabajo de la manera más eficiente. (p.79).

Para García, Roberto (2005) Para lograr el propósito de lograr una forma de trabajo más eficiente, primeramente tiene que dividirse en todos sus elementos básicos después de ello analizar cada elemento y de esta manera evaluar si es posible eliminarlo o en todo caso simplificar sus movimientos. Porque lo que se busca es un método de trabajo más fácil y más económico. Las técnicas que permiten la realización de estos análisis son: el diagrama Bimanual de trabajo, en análisis de movimientos básicos y los principios de la economía de movimientos. (p.79).

## **Diagrama Bimanual**

Para García, Roberto (2005) El diagrama Bimanual detalla todos los movimientos efectuados por la mano izquierda y derecha y a su vez la concordancia que existe entre ellos. (p.79).





Para García, Roberto (2005) Sirve primordialmente para examinar operaciones que se realizan de manera repetida, por tal razón se registra un ciclo completo de trabajo.” (p.79).

Para García, Roberto (2005) Los símbolos que se utilizan en el diagrama Bimanual para representar las actividades, son los mismos que se utilizan en un diagrama de procesos, pero con un significado levemente distinto para que comprendan más detalles. (p.79).

Para García, Roberto (2005) En el diagrama Bimanual, mayormente no se emplea el símbolo de inspección ya que para este diagrama los movimientos que realice la mano son operaciones, porque se da la inspección mientras sujeto sujeta el objeto y lo mira o calibra. (p.79).



**Figura N°6 Símbolos del Diagrama Bimanual**

ACTIVIDAD	DEFINICIÓN	SÍMBOLO
Operación	Se emplea para los actos de asir, sujetar, utilizar, soltar, etc., una herramienta, pieza o material.	
Transporte	Se emplea para representar el movimiento de la mano hasta el trabajo, herramienta, material o desde uno de ellos	
Demora	Se emplea para indicar el tiempo en que la mano no trabaja (aunque quizá trabaje la otra).	
Sostenimiento o almacenamiento	Con los diagramas bimanuales no se emplea el término almacenamiento, y el símbolo que le correspondía se utiliza para indicar el acto de sostener alguna pieza, herramienta o material con la mano cuya actividad se está consignando	

Fuente: Roberto García Criollo (p.79)

### **Guías para elaborar los diagramas Bimanuales**

Para García, Roberto (2005) Es necesario tener presente las siguientes observaciones cuando se elaboraran los diagramas.(p.80).

1. Realizar el estudio del ciclo de las operaciones muchas veces antes de iniciar las anotaciones.
2. Anotar el movimiento de una mano cada ciclo
3. Registrar pocos símbolos cada tiempo
4. En el instante que se vuelve a coger otra pieza al inicio de un ciclo de trabajo facilita el inicio de las anotaciones. Resulta conveniente iniciar el registro de la mano que coge la pieza primero o por la que realiza más trabajo. Es importante fijar el mismo punto exacto de inicio que se haya elegido con claridad, de tal manera que al completar el ciclo se e nuevamente allí. Luego en la segunda columna se anota el tipo de trabajo que ejecuta la segunda mano.

5. Anotar las acciones en la misma fila cuando las manos realizan la misma actividad al mismo tiempo.
6. Los movimientos que se dan de manera sucesiva se deben registrar en filas distintas. Resulta necesario confirmar si en el diagrama la sincronización entre las dos manos, derecha e izquierda pertenece a la realidad.
7. Intente anotar todos los movimientos que realiza el operador y evite combinar las operaciones con transportes o colocaciones, salvo que sucedan realmente al mismo tiempo.

### **Principios de la economía de movimientos**

Para García, Roberto (2005) “Estas leyes son aplicables a cualquier tipo de trabajo, pero se agrupan en tres subdivisiones básicas: aplicación y uso del cuerpo humano, arreglo del área de trabajo y diseño de herramientas y equipo.” (p.86).

#### **Aplicación y uso del cuerpo humano**

Para García, Roberto (2005) Las dos manos derecha e izquierda deben empezar y terminar sus movimientos al mismo tiempo, y no deben permanecer ociosas al mismo tiempo, con excepción en periodos de descanso. En cuanto a los movimientos de los brazos deben realizarse de modo simultáneo en direcciones opuestas y simétricas. Los movimientos de las manos sin perjudicar su eficiencia deben ser limitados a su rango más bajo. Nunca se deben realizar movimientos en zigzag o en líneas rectas que provoquen cambios bruscos de dirección si no por el contrario se deben dar preferencia a los movimientos suaves y continuos de las manos. (p.86).

Para García, Roberto (2005) “El ritmo es esencial para realizar una operación manual de manera suave y automática, procurando, en cuanto sea posible, adquirirlo en forma natural y fácil” (p.86).

#### **Arreglo del área de trabajo**

Para García, Roberto (2005) “Es imprescindible que se cuente con un lugar fijo y determinado para todas las herramientas, materiales y controles, los cuales debe estar localizados enfrente del operador y lo más cerca posible.” (p.86).

**Figura N°7: Movimientos básicos de Gilbreth**

MOVIMIENTO	SIMBOLO	
<b>PRODUCTIVOS</b>		
<b>Alcanzar</b>	A	Mover la mano hacia un destino o lugar general
<b>Mover</b>	M	Transportar un objeto a un destino
<b>Coger</b>	C	Conseguir suficiente control sobre un objeto con los dedos de la mano.
<b>Posicionar</b>	P	Alinear, orientar y montar un objeto en otro
<b>Desmontar</b>	D	Romper el contacto entre dos objetos
<b>Soltar</b>	SC	Abandonar el control que los dedos de la mano ejercen sobre un objeto empleando cualquier sentido.
<b>Examinar</b>	E	Identificar o inspeccionar un objeto empleando cualquier sentido
<b>Hacer</b>	H	Efectuar total o parcialmente los fines de la operación.
<b>RETARDANTES</b>		
<b>Cambiar dirección</b>	CD	Cambiar la línea o plano a través del cual se realiza un A o un M.
<b>Posición previa</b>	PP	Preparar el objeto transportado para el elemento básico siguiente.
<b>Buscar</b>	B	Localizar cualquier objeto
<b>Seleccionar</b>	SE	Escoger entre varios objetos.
<b>Planear</b>	PL	Retraso o vacilación para decidir el método a seguir
<b>Retraso nivelador</b>	RN	Una parte del cuerpo se retrasa por la lentitud de la obra con la que se debe realizar una operación simultánea.
<b>IMPRODUCTIVOS</b>		
<b>Sostener</b>	S	Mantener con la mano un control estético sobre un objeto mientras se ejecuta un trabajo en él.
<b>Retraso evitable</b>	RE	Atribuible a la desidia o pereza del trabajador
<b>Retraso inevitable</b>	RI	Atribuido al método
<b>Retraso por fatiga</b>	F	Descanso para vencer la fatiga

Fuente: Roberto García Criollo (p.88)

Para García, Roberto (2005) Las herramientas y los materiales debe estar colocados de tal forma que permita una curso continuo de movimientos. Además deben de tomarse medidas para de esta manera asegurar condiciones adecuadas de visibilidad, porque para lograr una percepción visual satisfactoria, el primer requisito es una buena iluminación. (p.88).

Para García, Roberto (2005) “[...] la altura del banco de trabajo y la silla deben adecuarse para alternar fácilmente el trabajo parado o sentado. Por lo tanto, debe proveerse a cada empleado de una silla cuyo tipo y altura permitan tomar una correcta postura.”(p.88).

### **Las cinco clases generales de movimientos**

Para García, Roberto (2005) Es importante que los movimientos que son realizados por el operario sean los menos fatigosos posible, y para ello se debe tener en cuenta lograr al máximo el aprovechamiento del lugar de trabajo. Para ello para relacionar las zonas de trabajo normales y máximas se cuenta con las siguientes clases de movimientos. (p.89).

- 1.Movimientos de los dedos de la mano
- 2.Movimientos de dedos de la mano y la muñeca
- 3.Movimientos de dedos, la muñeca y el antebrazo.
- 4.Movimientos de los dedos, la muñeca, el antebrazo y el brazo
- 5.Movimientos de los dedos, la muñeca, el antebrazo, brazo y el cuerpo.

Para García, Roberto (2005) “Cuando los movimientos efectuados para llevar a cabo una operación pertenecen a las tres primeras clases, se obtendrán mayores ventajas.” (p.89).

### **Hoja para verificar la economía de movimientos y reducir la fatiga**

Para García, Roberto (2005, p.88) Las respuestas a las siguientes preguntas permitirán encontrar mejores y más fáciles métodos de trabajo.

1. ¿Están balanceados los movimientos?
2. ¿Se hallan las herramientas y los materiales cerca y enfrente del trabajador?
3. ¿Existe un lugar fijo para cada herramienta?
4. ¿Se entregan los materiales cerca de su punto de uso, por medio de la gravedad?
5. ¿Se encuentran los materiales y herramientas en posición previa a su uso?
6. ¿Se retira el material terminado por medio de la gravedad?
7. ¿Existen mecanismos que ayuden a las manos para sostener las herramientas?
8. ¿Son rítmicos los movimientos que realiza el operario?
9. ¿Los mismos movimientos son suaves y continuos?
10. ¿Está organizada el área de trabajo?

11. ¿Tiene el operario una silla adecuada para la realización de su trabajo?

12. ¿La luz y ventilación son suficientes?

### Medición del trabajo

Un significado que podría darse a la medición del trabajo sería que es un procedimiento de seguimiento que se hace a la actividad que realiza un operario para controlar los tiempos que emplea para dicha actividad, en el cual lo que se busca es establecer tiempos estándar para incrementar la productividad, el estudio de tiempos es un análisis que se hace por un periodo de tiempo, utilizando como instrumento un cronometro, y registrando los tiempos obtenidos para luego analizarlo y calcular los tiempos estándar.

Para Fernández, González y Puente (1996, p.21), para establecer estándares en la medición del trabajo se utilizan los siguientes métodos:

- Estudio de tiempos(análisis de micro movimientos y cronometraje)
- Datos de tiempo estándar elemental
- Datos de tiempo y movimientos predeterminados.
- Muestreo del trabajo.
- 

En la siguiente tabla podemos observar en qué áreas específicas se utilizan estos métodos.

**Tabla N°15: Áreas donde aplican los métodos de la medición de tiempos.**

<b>TIPO DE TRABAJO</b>	<b>PRINCIPALES METODOS PARA DETERMINAR EL TIEMPO DE TAREA</b>
De intervalos muy breves, altamente repetitivo.	Análisis de películas
Intervalos breves, repetitivos	Estudio de movimientos con cronometro, datos de tiempos y movimientos predeterminados.
Tarea en conjunto con maquinaria u otro equipo de tiempo de procesamiento fijo.	Datos elementales
Trabajo poco frecuente o con largo tiempo de ciclo	Muestreo del trabajo

**Fuente:** Fernández, González y Puente. Diseño y Medición de trabajos. Oviedo

## **Tiempo estándar**

Para definir tiempo estándar, Cruelles sostiene lo siguiente:

Tiempo requerido para que un operario de tipo medio, plenamente cualificado y adiestrado, y trabajando a un ritmo normal, lleve a cabo una tarea según el método establecido. Se determina sumando el tiempo asignado a cada uno de los elementos que componen la tarea afectados por el correspondiente suplemento de descanso y la proporción de tareas frecuenciales. Se mide en tiempo hombre (Horas hombre o Minutos hombre) y en tiempo máquina. (2013, p.14).

Para Meyers (2014, p.19) para que un tiempo sea llamado tiempo estándar debe cumplir con tres condiciones en la fabricación de un producto, los cuales son: La evaluación se debe hacer a un operario que haya sido bien capacitado y que sea calificado, debe ser un operario que realice su labor a una rapidez o ritmo normal, y por último debe hacer una actividad definida.

A juzgar por Niebel y Freivalds (2009) afirma que “Los estándares son el resultado final del estudio de tiempos o de la medición del trabajo” (p.7).

Definiendo las tres condiciones que se tienen que considerar para establecer un tiempo estándar, se entiende por operador calificado y bien capacitado, al operario que con el tiempo que ha estado trabajando ha ido adquiriendo experiencia y eso lo convierte en su mejor indicador, cabe resaltar que un operario para ser considerado como calificado, requiere de un tiempo previo de preparación que varía según como sea la persona y cómo es el trabajo en el que esté desempeñándose, existen diferentes labores como para técnicos así como para profesionales donde se utiliza tecnología, y por esto hay que considerar el tiempo en que desempeñan su labor para que en el estudio de tiempos se realice con el operario calificado y que haya sido capacitado (Meyers, 2014, p.19).

A juzgar por Niebel & Freivalds (2009) afirma que “Además, existe la responsabilidad de observar que 1) los estándares predeterminados sean cumplidos; 2) los trabajadores sean compensados de manera adecuada de acuerdo con su producción, habilidades, responsabilidades y experiencias; y 3) que los trabajadores experimenten un sentimiento de satisfacción por el trabajo que realizan”. (p.3).

Para Cruelles (2013) el tiempo estándar es muy importante porque permite tener calculado el tiempo que se utiliza para la realización de alguna actividad del trabajo y del tiempo de fabricación de algún producto y esto a su vez permite calcular los costos de fabricación, permite evaluar la eficiencia de los equipos de trabajo, permite hacer una evaluación si en caso hubiera una variación del tiempo respecto al estándar, se podría calcular el tiempo que demorar realizar un proceso, se podría calcular la cantidad de operarios que se necesitan para realizar cierto proceso, en cuanto maquinaria se podría calcular la cantidad que se necesita para fabricar cierta cantidad de productos. Respecto a los métodos que se utilizan en la realización de cierta actividad, con los tiempos establecidos se podría evaluar cuál es mejor. Al comprar una máquina se puede evaluar cuán rentable es, y por último como permite calcular los tiempos de fabricación de todo el proceso hasta llegar al producto terminado, esto nos ayuda al calcular el tiempo en que se entregará el pedido (p. 494).

Para realizar el estudio de tiempos se debe evaluar a una actividad específica, y para ello se debe describir lo siguiente: el método actual del trabajo, el tipo de material utilizado, cuáles son los elementos que se utilizaran para la evaluación como herramientas y equipos. Descripción del área del trabajo, especificando el lugar por donde entra el material y por donde sale. Así como tareas de mantenimiento (Meyers, 2014, p.19).

Para Meyers (2014) “El estándar de tiempo es bueno sólo para este conjunto de condiciones. Si algo cambia, el estándar de tiempo deberá cambiar” (p.20).

Para Meyers (2014, p.37) “Las técnicas de los estándares de tiempo son las siguientes: Sistemas de estándares de tiempos predeterminados, Estudio de tiempos con cronometro, Muestreo del trabajo, Datos estándares, Estándares de tiempo de opinión experta y de datos históricos”.

Para Cruelles (2013, p. 495) Las técnicas aplicadas a la medición del trabajo son: Estimación, Datos Históricos, Tablas de datos normalizados, Sistemas de tiempos predeterminados MTM, muestreo, cronometraje.

## Técnicas para medir el tiempo estándar

### a. Estimación

Para Cruelles (2013) “Esta técnica se realiza a partir de la observación directa y debe ser realizada por un analista con mucha experiencia” (p. 495).

La estimación se puede realizar para actividades que no suelen ser constantes o no se repiten mucho, así como para actividades que cambian constantemente, por ejemplo cuando se tiene un producto el cual sus aplicaciones se cambian cada cierto tiempo, es por eso que se hace la estimación ya que no convendría hacer un análisis más profundo para una operación que cambia cada cierto tiempo. (Cruelles, 2013, p.495).

Para Cruelles (2013) Los datos históricos son “Esta técnica se fundamenta en la determinación de los tiempos estándar a partir de los datos obtenidos en trabajos similares, o como consecuencia de la comparación con otros tiempos ya conocidos, siendo posible su deducción a partir de ellos” (p. 496).

Para Cruelles (2013), respecto a las tablas de datos normalizados dice “Esta técnica se emplea para medir tiempos de trabajo en la empresa, utilizando para ellos tablas de datos creadas por la propia compañía, a partir de situaciones típicas que se han ido recopilando a lo largo de la historia de la empresa” (p.497).

“La utilización de sistemas predeterminados para la obtención de los tiempos de ejecución de las operaciones, limita la observación de las mismas al registro de los gestos necesarios para realizarlos sin el uso de ninguna toma de tiempos” (Cruelles, 2013, p.498).

Para Cruelles (2013) respecto a la medida de tiempos por muestreo dice “Este sistema consiste en efectuar durante un cierto periodo de tiempo un gran número de observaciones instantáneas de determinados elementos de trabajo, ya sea en grupo o individualmente (máquinas, procesos o trabajadores), para determinar si cumplen o no cierta condición” (p. 500).



Para Cruelles (2013) el cronometraje “Consiste en la toma de tiempos con cronómetro de cada operación corrigiendo el tiempo obtenido mediante la apreciación de la actividad, es decir, el desempeño con el que el operario ha llevado a cabo dicha operación” (p. 501).

Antes de realizar la toma de tiempos por cronometro, se debe observar y analizar el área de trabajo que va a ser evaluada para saber en qué consiste la operación de inicio a final, luego de ello se debe tomar los tiempos a varios operarios en diferentes horas de su horario de trabajo y así se tendrán más datos que faciliten el análisis. Después de ello tendremos como resultado el tiempo normal pero para ello hay que agregarle tiempos llamados suplementos, el primero sería la pausa que se da en cada operación (Cruelles, 2013, p. 501).

**Tabla N°16: Ventajas e inconvenientes del cronometraje**

<b>Ventajas</b>	
<b>1</b>	Único método que mide directamente el tiempo que invierte el operario.
<b>2</b>	Permite la observación detallada del ciclo completo y el método.
<b>3</b>	Puede cubrir elementos que ocurren con menor frecuencia.
<b>4</b>	Proporciona con rapidez valores exactos para los elementos controlados por la máquina.
<b>5</b>	Es sencillo explicarlo y aprenderlo.
<b>Inconvenientes</b>	
<b>1</b>	Requiere la calificación de la actividad del trabajador
<b>2</b>	No obliga a llevar un registro detallado de método, movimientos, herramientas.
<b>3</b>	Puede no evaluar bien los elementos no cíclicos.
<b>4</b>	Basa el estándar en el sesgo de un analista que estudia a un trabajador que usa un solo método.

Fuente: CRUELLES, José. Productividad Industrial. 1ed. Barcelona.

“Por ritmo de trabajo se debe entender el volumen de trabajo que se desarrolla por unidad de tiempo. El ritmo normal o actividad normal es aquel que se considera que, como mínimo, un operario debe llevar de media durante toda su jornada” (Cruelles, 2013, p.513).

Para Cruelles (2013) Los suplementos consiste cuando” [...] el operario tiene que realizar otro tipo de tareas que únicamente operar en su puesto de trabajo: tiene que ir al aseo, se fatiga, tiene que resolver incidencias, limpiar su puesto, equiparse con la indumentaria de seguridad, etc.” (p. 555).

### **Cálculo del promedio por elementos**

Estos son los pasos para obtener el tiempo promedio por elemento.

- Se suman los tiempos que son consideradas como consistentes, en el ejemplo siguiente, el tiempo N°5 no se considera como consistente.

LECTURAS DEL ELEMENTO 1										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma (ΣXi)
0.345	0.335	0.350	0.347	0.501	0.345	0.350	0.349	0.344	0.345	3.11

**Fuente: Salazar López Bryan**

- La cantidad de lecturas de tiempos que son considerados como consistentes se anota en el cuadro. (LC=Lecturas Consistentes), en el cuadro siguiente el número de lecturas consistentes es igual a 9.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma (ΣXi)	LC
0.345	0.335	0.350	0.347	0.501	0.345	0.350	0.349	0.344	0.345	3.11	9

**Fuente: Salazar López Bryan**

- El tiempo promedio por elemento (Te) se halla dividiendo la suma de las lecturas de tiempos consideradas como consistentes entre la cantidad de lecturas consideradas como consistentes.

$$Te = \frac{\sum Xi}{LC} \text{ por ejemplo } Te = \frac{3.11}{9} = 0.345$$

**Fuente: Salazar López Bryan**

### **Adición de los suplementos ( Tiempo concedido por elemento)**

En esta etapa, una vez hallado el tiempo básico o tiempo normal se le suman los suplementos concedidos y de esta manera se obtiene el tiempo concedido por

cada elemento. Para cada elemento se hallará como en la siguiente formula. (Tt = Tiempo concedido elemental). (Ingeniería Industrial On line, s.f., "Cálculo del tiempo estándar o tiempo tipo", párr.18).

$$Tt = Tn \times (1 + \text{Suplementos})$$

**Fuente: Salazar López Bryan**

Si se pone como ejemplo que a un elemento le corresponde 13% de suplementos y teniendo un tiempo normal de 0.328 se tiene que el tiempo concedido elemental es: (Ingeniería Industrial On line, s.f., "Cálculo del tiempo estándar o tiempo tipo", párr.19).

$$Tt = 0.328 \times (1 + 0.13) \cong 0.371$$

**Fuente: Salazar López Bryan**

### **Suavización por frecuencia (Tiempo Concedido total) (Ttc)**

En esta etapa se realiza el cálculo del número de veces que se realiza una operación o pieza de cada elemento, lo que significa, la cantidad de veces se ejecuta el elemento para fabricar una pieza. Por definición, los elementos repetitivos, se presentan como mínimo una vez por cada ciclo de operación, de tal manera, que si se da una vez, se pondrá de la siguiente manera: 1/1, y si en caso se dieran 2 veces, se pondrá de la siguiente manera: "2/1". (Ingeniería Industrial On line, s.f., "Cálculo del tiempo estándar o tiempo tipo", párr.20).

$$\frac{1}{1}, \frac{2}{1}, \frac{3}{1}, \frac{4}{1}, \frac{5}{1}, \dots, \frac{n}{1}$$

**Elaboración propia**

Siendo:

n: Número de veces que se realiza una operación o pieza de cada elemento

Los elementos que son del tipo casuales, para entenderlo mejor se explica con el ejemplo de la operación de afilar herramientas, podría darse el caso de que esta se repita solamente cada 5, 10 o 50 ciclos, para estos casos se registra en el renglón de frecuencia que le corresponde, Si se diera el caso que se repite una vez por cada 5 operaciones, se registra de la siguiente manera: “1/5” , o si fuera una vez cada 10 operaciones, de la siguiente manera “1/10”. (Ingeniería Industrial On line, s.f.,”Cálculo del tiempo estándar o tiempo tipo”, párr.21).

$$\frac{1}{5}, \frac{1}{10}, \frac{1}{15}, \frac{1}{18}, \dots \frac{1}{N}$$

**Elaboración propia**

Siendo:

1/N: La frecuencia que se realiza una operación cada cierta cantidad de ciclos.

Luego de tener claro cuáles son los elementos repetitivos y casuales, se multiplica el Tiempo Concedido Elemental (Te) por la frecuencia del elemento (Cómo se mostró anteriormente en forma de fracción). Al resultado de la multiplicación se le va a denominar Tiempo Total Concedido (Ttc= Tiempo Total Concedido). (Ingeniería Industrial On line, s.f.,”Cálculo del tiempo estándar o tiempo tipo”, párr.22).

$$Ttc = Tt \times Frecuencia$$

**Fuente: Salazar López Bryan**

En conclusión, como ejemplo, si tenemos un elemento repetitivo, que se presenta 3 veces por operación, es decir, que si para producir la pieza “A”, en una operación, uno de sus elementos se debe repetir 3 veces, ésta se calculará de la siguiente manera para un tiempo Tt equivalente a 0.371. (Ingeniería Industrial On line, s.f.,”Cálculo del tiempo estándar o tiempo tipo”, párr.23).

$$Ttc = 0.371 \times \frac{3}{1} = 1.113$$

**Fuente: Salazar López Bryan**

### Tiempo Estándar o Tipo

En esta etapa se realiza la suma de los tiempos totales concedidos para cada elemento que forma parte de una operación, y de la suma se obtiene como resultado el tiempo estándar por operación. (Ingeniería Industrial On line, s.f., "Cálculo del tiempo estándar o tiempo tipo", párr.24).

$$\sum T_{tc} = \text{Tiempo Estándar}$$

**Fuente: Salazar López Bryan**

Suponiendo que en el ejemplo anterior, el elemento sea denominado elemento "A", y este a su vez forme parte una serie de elementos que conforman una operación, denominados elementos A, B,C,D,E,F. El Tiempo estándar se hallará como se muestra en el siguiente cuadro.

Elemento	Ttc (Tiempo Total Concedido)
A	1.113
B	2.106
C	1.590
D	3.520
E	1.008
F	1.464
Tiempo Estándar ( $\Sigma(T_{tc})$ )	10.345

**Fuente: Salazar López Bryan**

#### **1.3.2. Productividad**

Respecto al concepto de Productividad, Fernández, Gonzales, Puente (1996.) sostiene que:

El concepto de productividad podría definirse como <la proporción entre la cantidad producida de un determinado bien o servicio y los recursos (capital y trabajo) que fueron utilizados en su proceso de producción. La consecución de mayores cotas en la productividad conseguida por parte de los recursos de una empresa en el ejercicio de su actividad es un objetivo a perseguir por sus gestores, ya que redundará sin

duda en los resultados de la compañía y contribuirá a garantizar su supervivencia en los ejercicios futuros. (p.68).

#### 1.3.2.1 Eficiencia

La eficiencia es alcanzar los resultados trazados como objetivos optimizando la cantidad de recursos utilizados, esto nos asegura evaluar si se está cumpliendo con la eficacia de cumplir con los objetivos.

Según Fernández y Sánchez (como se citó en Bluedorn, 1980). La eficiencia es “hacer las cosas correcta”

#### 1.3.3. Eficacia

Para definir la eficacia, Fernández y Sánchez sostienen al respecto:

[...] La eficiencia hace referencia a la correspondencia entre unos resultados y el sistema de significados. Tales resultados son satisfactorios si se cumplen en grado suficiente lo previsto en el sistema de significados, es decir, si se *consigue lo que se pretende*. Es manifiesto que estos resultados tienen una valoración en términos económicos, principalmente cuando nos referimos a las organizaciones de bienes y servicios. (1997, p.62).

#### 1.3.3 Marco Conceptual

- **Operarios:** Lo conforman todas las personas que se encargan del área de corte, prensa, habilitado, bordado aparado, armado y retoque.
- **Diagramas:** Son los gráficos donde se describe al detalle la realización de actividades.
- **Diagrama de Procesos:** “Esta herramienta de análisis es una representación gráfica de los pasos que se siguen en una secuencia de actividades que constituyen un proceso o un procedimiento” (García, 2005, p.42).
- **Diagrama del proceso de operación:** “Es la representación gráfica de los puntos en los que se introducen materiales en el proceso y del orden de las inspecciones y de todas las operaciones, excepto las incluidas en la manipulación de materiales” (García, 2005, p.45).

- **Diagrama de Proceso de flujo:** “Es una representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, transportes, inspecciones, esperas y almacenamientos que ocurren durante un proceso” (García, 2005, p.53).
- **Diagrama Bimanual:** “Este diagrama muestra todos los movimientos realizados por la mano izquierda y por la mano derecha y la relación que existe entre ellos” (García, 2005, p.79).
- **Productividad:** Es la relación de cantidad de zapatillas producidas entre los recursos que se utilizaron para su fabricación.
- **Estándar:** Es un punto de referencia para medir cosas que sean del mismo género.

#### **1.4. Formulación del Problema**

##### **1.4.1 Problema General**

¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en el área de armado del calzado tipo “zapatillas urbanas” de la empresa de calzado femenino Grupo Leonex S.A.C.?

##### **1.4.2 Problemas Específicos**

- ¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia en el área de armado del calzado tipo “zapatillas urbanas” de la empresa de calzado femenino Grupo Leonex S.A.C.?
- ¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia en el área de armado del calzado tipo “zapatillas urbanas” de la empresa de calzado femenino Grupo Leonex S.A.C.?

#### **1.5. Justificación**

##### **1.5.1. Justificación académica**

La presente investigación puede ser un manual que permita a la empresa mejorar métodos de trabajo para la fabricación de los diferentes modelos de zapatillas, y

que permita evaluar y calcular los tiempos de producción para establecer tiempos de entrega a sus clientes.

#### **1.5.2. Justificación económica**

Al aplicar métodos de trabajo en la fabricación de zapatillas urbanas, hallar y controlar los tiempos de producción, se podrá entregar a tiempo el pedido de los clientes, y así los clientes ya no rechazarán el producto por entregar fuera de fecha. Al producir todo el pedido y entregarlo a tiempo hará que se generen más ganancias.

Además como se busca incrementar la cantidad de clientes mayoristas, incrementando la capacidad productiva, se podrán producir más docenas de zapatillas y vender más, actualmente se producen aproximadamente 12 docenas de zapatillas urbanas diarias, con el estudio de trabajo se busca incrementar la producción a 5 docenas diarios más, la docena de zapatillas cuesta S/. 440.00 (cuatrocientos cuarenta soles), en docenas de zapatillas nos da un monto de S/. 2200.00 (dos mil doscientos soles) diarios más.

#### **1.5.3. Justificación Social**

Al mejorar el ambiente de trabajo, los operarios se sentirán más satisfechos en la realización de los mismos, con una correcta planificación de los insumos necesarios para realización de sus actividades, se sentirán más motivados.

#### **1.5.4. Justificación Empresarial**

El presente proyecto de investigación ayudará a la empresa a incrementar su productividad, optimizando los recursos utilizados para la fabricación de zapatillas urbanas en el área productiva, le permitirá tener estándares de tiempo de fabricación de cada modelo de zapatilla, tendrá un control del tiempo del proceso de armado, al tener datos establecidos de los tiempos estándar podrá saber cuándo contrata un personal nuevo, cuánto le debería producir en cuánto tiempo. Y al tener los diagramas de operaciones establecidos facilitará a los operarios nuevos cómo es la realización de dicha actividad y así se reducirán los problemas por la mala realización del trabajo. La empresa teniendo datos exactos podrá deducir los tiempos que demoran en fabricar cierta cantidad de docenas de



zapatillas, y podrá decirles a los clientes la fecha exacta de la entrega de sus pedidos. Con los datos que tenga en el estudio también podrá analizar cuántos operarios necesitan en cada sección del área de producir para que en el caso que necesite operarios nuevos pueda contratarlos. Se podrá aumentar su capacidad productiva en el caso de que la cantidad de producción aumente.

Esta investigación trae muchos beneficios a la empresa porque se podrán ganar más clientes y así mayores ingresos, se logrará mayor eficiencia y eficacia en la producción.

## **1.6. Hipótesis**

### **1.6.1 Hipótesis General**

- **Ha:** La aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en el área de armado del calzado tipo “zapatillas urbanas” de la empresa de calzado femenino Grupo Leonex S.A.C.

### **1.6.2 Hipótesis Específicas**

- **H1:** La aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia en en el área de armado del calzado tipo “zapatillas urbanas” de la empresa de calzado femenino Grupo Leonex S.A.C.

-**H2:** La aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia en el área de armado del calzado tipo “zapatillas urbanas” de la empresa de calzado femenino Grupo Leonex S.A.C.

## **1.7. Objetivos**

### **1.7.1. Objetivo General**

- Determinar cómo la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de armado del calzado tipo “zapatillas urbanas” de la empresa de calzado femenino Grupo Leonex S.A.C.

### **1.7.2. Objetivos Específicos**

- Determinar cómo la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia en el área de armado del calzado tipo “zapatillas urbanas” de la empresa de calzado femenino Grupo Leonex S.A.C.
  
- Determinar cómo la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia en el área de armado del calzado tipo “zapatillas urbanas” de la empresa de calzado femenino Grupo Leonex S.A.C.

## **II. METODO**

## **2.1. Diseño de Investigación**

### **2.1.1 Por su Finalidad**

La presente investigación es una investigación Aplicada, porque se va a basar en las teorías existentes para la aplicación del estudio del trabajo y poder incrementar la productividad en la empresa de calzado femenino Grupo Leonex S.A.C.

Para definir la investigación aplicada Valderrama (2002) indica lo siguiente:

Es también llamada práctica, empírica, activa o dinámica, y se encuentra íntimamente ligada a la investigación básica, ya que depende de sus descubrimientos y aportes teóricos para poder generar beneficios y bienestar a la sociedad. Se sustenta en la investigación teórica; su finalidad específica es aplicar las teorías existentes a la producción de normas y procedimientos tecnológicos, para controlar situaciones o procesos de la realidad (p.39).

### **2.1.2 Por su Nivel**

Por su nivel la presente tesis es explicativa porque se investigará el porqué de los problemas sucedidos, buscando las causas y efectos.

Para definir la investigación explicativa, Valderrama (2002) dice lo siguiente:

La investigación explicativa va mas allá de la descripción de conceptos, fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos. Está dirigida a responder a las causas de los eventos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en descubrir la razón por la que ocurre un fenómeno determinado, así como establecer en qué condiciones se da este, o por qué dos o más variables están relacionadas (p. 45).

### **2.1.3 Por su Enfoque**

Por su enfoque la presente investigación es cuantitativa:

“Usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías.”(Hernández, 2006, p.5)

#### **2.1.4 Por su alcance temporal**

En la presente tesis, el tipo de investigación por su Alcance Temporal es Longitudinal. Para Valderrama (2002) los diseños longitudinales “[...] recolectan a través del tiempo, en puntos o periodos especificados, para hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias” (p. 72).

#### **2.1.5 Diseño**

El diseño de investigación de la presente tesis es cuasi-experimental. “Los diseños cuasi experimentales también manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto y relación con una o más variables dependientes [...]” (Hernández, 2006, p.203).

Para Hernández (2006) “En los diseños cuasi experimentales los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están formados antes del experimento; son grupos intactos [...]” (p.203).

Por ello se usará la técnica de la observación para luego recopilar datos, analizarlos y de esta manera nos permita la aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en la línea de producción de calzado tipo “zapatillas urbanas” de la empresa de calzado femenino Grupo Leonex S.A.C.

Se utilizará un diseño de pre prueba y post prueba, y como dice la teoría con un grupo intacto y por ende una sola medición, en la que se escogerá un grupo para realizar la pre prueba y a ese mismo grupo se le realizará una post prueba después de la mejora.

**Figura N°8: Esquema Cuasi-Experimental**

<b>G O<sub>1</sub> X O<sub>2</sub></b>
<p><b>Dónde:</b></p> <p><b>G:</b> Grupo de Sujetos (Área de armado del calzado tipo “zapatillas urbanas”</p> <p><b>O<sub>1</sub>:</b> Pre prueba ( antes de la aplicación del estudio del trabajo)</p> <p><b>X:</b> Aplicación del estudio del trabajo en el área de armado del calzado tipo “zapatillas urbanas”</p> <p><b>O<sub>2</sub>:</b>Post prueba ( con la mejora en la aplicación del estudio del trabajo en el área de armado del calzado tipo “zapatillas urbanas”</p>

Fuente: Elaboración propia

## **2.2. Variables, Operacionalización**

### **2.2.1. Variable Independiente (VI)**

#### **➤ Estudio del trabajo**

Son un conjunto de técnicas que ayudan a optimizar la realización de los trabajos y a través de la obtención de los tiempos estándar eliminar las actividades improductivas en la empresa de estudio.

#### **Dimensiones:**

##### **Estudio de Métodos**

“La ingeniería de métodos incluye el diseño, la creación y la selección de los mejores métodos de fabricación, procesos, herramientas, equipos y habilidades para manufacturar un producto [...]” (Niebel y Freivalds, 2009, p.2).

Según Salazar[En Línea] El estudio de método debe empezar primero por el proceso dentro del sistema productivo y después llegar a lo más particular el cual es la operación. (Ingeniería de Métodos, 2016, párr.2).

#### **- Indicador de Proceso:**

Según Heredia (2001) Un indicador consiste en mostrar cuán alejado se está de la meta, y en el caso de un indicador de mejora debe indicar cuál es la velocidad al cuál se está acercando a la meta. Con respecto a

indicadores de control debe ser diseñado de tal forma que estimule el comportamiento adecuado y a su vez motive a ejecutar acciones.

$$\%ANV = \frac{NANV}{NAT} \times 100$$

Dónde:

%AAVP: Porcentaje de Actividades que no agregan valor

NAAVP: Número de actividades que no agregan valor

NATP: Número de actividades totales

- **Propósito del Índice de Proceso:** Controlar las actividades que no agregan valor con respecto a todas las actividades del proceso, de tal manera que si existen actividades que no agregan valor, éstas se reduzcan. Indicar la proporción de actividades en donde el operario está dedicado al trabajo.
- **Objetivo del Índice de Proceso:** Aumentar la eficiencia del Proceso, reduciendo las actividades que no agregan valor y optimizando las actividades que si agregan valor al proceso. Del tal manera que indique el rendimiento del proceso en cuanto a las operaciones útiles que se realizan para la fabricación del calzado tipo “zapatillas urbanas”.

### **Medición del trabajo**

Según Salazar [En Línea] El estudio de tiempos es una técnica de la medición del trabajo. (Estudio de Tiempos,2016 párr.3).

Para García (2005) Es una técnica para determinar el tiempo que se necesita para realizar una tarea específica en bases a una norma de tiempo preestablecida, en la que tiene un número limitado de observaciones y con la mayor exactitud posible. (p.185).

#### **- Indicador Tiempo Estándar (TS)**

Para García (2005) Es el patrón que mide el tiempo que se requiere para culminar una unidad de trabajo, por medio del empleo de un equipo y método estándar, además del trabajador que tiene la habilidad requerida,

en la cual desarrolla su actividad a una velocidad normal en el que puede mantener día tras día y no muestra ningún síntoma de fatiga. (p.179)

El tiempo normal es igual al tiempo de reloj observado multiplicado por el factor de valoración y en la presente tesis se utilizará la tabla de Westinghouse.

$$TS = TN \times (1 + S)$$

Dónde:

TS: Tiempo Estándar

TN: Tiempo Normal

S: Suplementos

### 2.2.2. Variable Dependiente (VD)

#### ➤ Productividad

Para Gutiérrez (2014) Se mide por el coeficiente de los resultados logrados entre los recursos empleados. Dichos resultados se pueden medir en unidades producidas, en piezas vendidas o en utilidades, y por otro lado los recursos empleados pueden cuantificarse por número de trabajadores, tiempo total empleado, horas máquina, etc. (p.20)

$$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$$

Fuente: Gutiérrez, 2014, p.20

#### Dimensiones:

##### Eficiencia

La eficiencia es la relación del resultado alcanzado entre los recursos utilizados. (Gutierrez, 2014, p.20).

Con respecto a la teoría mencionada se realiza la siguiente fórmula de eficiencia para los análisis de la presente tesis.

$$Eficiencia = Disponibles$$



## **Eficacia**

Para Gutiérrez (2014) “La eficacia es el grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados” (p.20).

Con respecto a la teoría mencionada se realiza la siguiente fórmula de eficacia para los análisis de la presente tesis.

$$Eficacia = \frac{Docenas\ de\ zapatillas\ producidas}{Docenas\ de\ zapatillas\ planeadas}$$

Tabla N°17: Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLE	INDICADOR	METODOLOGÍA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p><b>Problema General:</b></p> <p>¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en el área de armado del calzado tipo “zapatillas urbanas” de la empresa de calzado femenino Grupo Leonex S.A.C?</p> <p><b>Problemas Específicos:</b></p> <p><b>PE1:</b></p> <p>¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia en el área de armado del calzado tipo “zapatillas urbanas” de la empresa de calzado femenino Grupo Leonex S.A.C?</p> <p><b>PE2:</b></p> <p>¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia en el área de armado del calzado tipo “zapatillas urbanas” de la empresa de calzado femenino Grupo Leonex S.A.C?</p>	<p><b>Objetivo General:</b></p> <p>Determinar cómo la aplicación del estudio del trabajo incrementa la en el área de armado del calzado tipo “zapatillas urbanas” de la empresa de calzado femenino Grupo Leonex S.A.C.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b></p> <p><b>OE1:</b></p> <p>Determinar cómo la aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficiencia en el área de armado del calzado tipo “zapatillas urbanas” de la empresa de calzado femenino Grupo Leonex S.A.C.</p> <p><b>OE2:</b></p> <p>Determinar cómo la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia en el área de armado del calzado tipo “zapatillas urbanas” de la empresa de calzado femenino Grupo Leonex S.A.C.</p>	<p><b>Hipótesis General:</b></p> <p>La aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en el área de armado del calzado tipo “zapatillas urbanas” de la empresa de calzado femenino Grupo Leonex S.A.C.</p> <p><b>Hipótesis Específicos:</b></p> <p><b>HE1:</b></p> <p>La aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficiencia en el área de armado del calzado tipo “zapatillas urbanas” de la empresa de calzado femenino Grupo Leonex S.A.C.</p> <p><b>HE2:</b></p> <p>La aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia en el área de armado del calzado tipo “zapatillas urbanas” de la empresa de calzado femenino Grupo Leonex S.A.C.</p>	<p><b>Variable Independiente:</b></p> <p>Estudio del Trabajo</p> <p><b>Variable Dependiente:</b></p> <p>Productividad</p>	<p><b>Métodos de Trabajo</b></p> <p><b>Índice de Proceso- Actividades que no agregan valor</b></p> $\%ANV = \frac{NANV}{NAT} \times 100$ <p>Dónde:  %ANV: Porcentaje de Actividades que no agregan valor  NANVP: Número de actividades que no agregan valor  NATP: Número de actividades totales</p> <p><b>MEDICIÓN DEL TRABAJO</b></p> $TS = TN \times (1 + S)$ <p>Dónde:  <b>TS:</b> Tiempo Estándar  <b>TN:</b> Tiempo Normal  <b>S:</b> Suplementos</p> <p><b>Eficiencia</b></p> $Eficiencia = \frac{Horas \text{ Hombres Productivas}}{Horas \text{ Hombres Disponibles}}$ <p><b>Eficacia</b></p> $Eficacia = \frac{Docenas \text{ de zapatillas producidas}}{Docenas \text{ de zapatillas planeadas}}$	<p><b>Diseño:</b></p> <p>Cuasi experimental</p> <p><b>Tipo:</b></p> <p>Investigación Aplicada</p> <p><b>Población:</b></p> <p>La población está conformada por 25 días de producción</p> <p><b>Muestra:</b> La muestra de la presente investigación está conformada por toda la población al 100%, es decir los 25 días de producción.</p>	<p><b>Técnicas:</b></p> <p>Recolección de Datos</p>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla Nº18 Matriz de Operacionalización de Variables**

Aplicación del Estudio del Trabajo para incrementar la Productividad en el Área de Armado del Calzado Tipo “Zapatillas Urbanas” de la empresa de calzado femenino Grupo Leonex S.A.C, Comas, 2017					
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
<b>Variable Independiente:</b>  Estudio del Trabajo	Según Fernández, Gonzales, Puente (1996.) sostienen que “El estudio de trabajo consiste en una serie de técnicas dirigidas a supervisar la actividad llevada por el factor humano en la totalidad de sus actividades [...]” (p.68).	Es la evaluación que se realiza a todos los métodos utilizados en la realización de las actividades laborales, de tal manera que se puedan establecer estándares y de esta manera incrementar la productividad.	<b>MÉTODOS DE TRABAJO</b>	<b>Índice de Proceso- Actividades que no agregan valor</b>  $\%ANV = \frac{NANV}{NAT} \times 100$ Dónde: %ANV: Porcentaje de Actividades que no agregan valor NANVP: Número de actividades que no agregan valor NATP: Número de actividades totales	Razón
			<b>MEDICIÓN DEL TRABAJO</b>	<b>Tiempo estándar</b>  $TS = TN \times (1 + S)$ Dónde: <b>TS:</b> Tiempo Estándar <b>TN:</b> Tiempo Normal <b>S:</b> Suplementos	Razón
<b>Variable Dependiente:</b>  Productividad	Para Fernández, Gonzales, Puente (1996) es “la proporción entre la cantidad producida de un determinado bien o servicio y los recursos (capital y trabajo) que fueron utilizados en su proceso de producción” (p.68)	La productividad es la relación de las cantidades de productos producidos entre los recursos utilizados	<b>EFICIENCIA</b>	<b>Eficiencia</b>  $Eficiencia = \frac{Horas \ Hombres \ Productivas}{Horas \ Hombres \ Disponibles}$	Razón
			<b>EFICACIA</b>	<b>Eficacia</b>  $Eficacia = \frac{Docenas \ de \ zapatillas \ producidas}{Docenas \ de \ zapatillas \ planeadas}$	Razón

Fuente: Elaboración propia

## **2.3 Población y muestra**

Para Vargas (1995) “Llamamos población o universo al conjunto de los elementos que van a ser observados en la realización de un experimento” (p.33).

Para Di Rienzo *et al.* (2008) “Una población es un conjunto de elementos acotados en un tiempo y en un espacio determinados, con alguna característica común observable o medible”(p.2).

Para Di Rienzo *et al.* (2008) “Los elementos considerados podrían ser días, animales, semillas, plantas, personas o localidades de una cierta región” (p.2)

Para explicar por qué acotar en tiempo y espacio, Di Rienzo *et al.* (2008) define lo siguiente “Dependiendo de los intereses en juego, suele ser necesario recortar el problema, o especificar claramente los alcances o fronteras del problema en estudio, ya que dentro de estos márgenes todo lo que se diga o afirme tendrá validez y fuera de ellos no. [...] el espacio puede denotar una región, un volumen determinado, un lote, etc” (p.2)

De acuerdo a las teorías anteriores mencionadas respecto a población, el universo poblacional de la presente investigación está conformado por 25 días de producción del área de armado del calzado tipo “zapatillas urbanas” de la empresa Grupo Leonex S.A.C. A su vez la muestra es igual a la población.

En la presente tesis no hay muestreo ya que se determinó por conveniencia que la población sea igual a la muestra.

## **2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

### **2.4.1 Técnicas**

Para definir las técnicas e instrumentos de investigación, en ese mismo orden, Ñaupas, Mejía, Novoa, Villagomez (2014) sostienen que “[...] se refieren a los procedimientos y herramientas mediante los cuales vamos a recoger los datos e información necesarias para comprobar o contrastar nuestra hipótesis de investigación” (p.201).

Por otro lado, Ñaupas *et al.* (2014) Indican que la observación es una técnica importante tanto en la investigación cuantitativa como en la investigación cualitativa, la técnica de observación la define como un proceso en lo que se busca conocer de manera analítica la situación actual donde se desarrolla la investigación, además de los sujetos, objetos o fenómenos que se desarrollan en ella y para ello necesitaremos de los sentidos innatos al ser humano como: la vista, el oído, el tacto y el olfato (p.201).

Para Sánchez y Reyes (2006) “La observación también puede ser de diferentes formas: natural o espontánea, sistemática o estructurada participante, no participante y de laboratorio” (p.150).

Respecto a la definición de la observación sistemática, Sánchez y Reyes (2006) sostienen que “La observación sistemática es la observación planificada, tiene objetivos previstos puede mantener un control y se ayuda con instrumentos específicos tal como un registro o una guía de observación o una videograbadora” (p.150).

A través de la técnica de la observación se pretende conocer el ambiente de trabajo donde se realiza la producción de zapatillas urbanas en la empresa Grupo Leonex S.A.C, se busca además conocer los métodos actuales de trabajo, la secuencia de cómo se desarrolla el proceso de fabricación, los tiempos utilizados en las operaciones, la distribución de las áreas de trabajo con el objetivo de analizar los datos obtenidos en la observación, para proponer una mejora del método de trabajo actual, mejora en la distribución de las áreas de trabajo, estandarizar tiempos de producción y así poder incrementar la productividad en la empresa.

#### **2.4.2 Instrumentos**

Para Yuni y Urbano (2006), “El instrumento es el mecanismo o dispositivo que utiliza el investigador para generar la información” (p.31).

Con respecto a los instrumentos de obtención de información, Yuni y Urbano (2006) sostienen que “Estos instrumentos pueden ser aparatos de carácter mecánico, los formularios de un cuestionario, una guía de observación estructurada, una cámara de video, etc.” (p.31).

En el presente trabajo se utilizarán como instrumentos: fichas de observación, cronómetro, cámaras de video y fotografía, memoria USB, computadora.

Para Sánchez y Reyes (2006) “La observación puede emplear como instrumentos: una guía de observación, ficha de observación, ficha de registro anecdótico o lista de cotejo” (p. 153).

**2.4.2.1 Ficha de observación:** Es el instrumento que permitirá recolectar datos de manera ordenada y secuencial, permitirá medir el tiempo de ciclo del proceso de producción, el número de operaciones en producción, el tiempo normal de operaciones en producción de docenas de zapatillas urbanas.

FO1: Ficha de observación N°1: “Formato para el Cursograma analítico (Diagrama del proceso de recorrido)” (Ver anexo 1)

FO2: Ficha de observación N°2: “Formato para el diagrama de recorrido (diagrama de circulación)” (Ver anexo 2)

FO3: Ficha de observación N°3: “Formato de estudio de tiempos” (Ver anexo 3)

FO4: Ficha de observación N°4: “Hoja de Resumen de estudio de tiempos” (Ver anexo 4)

FO5: Ficha de observación N° 5: “Hoja de Actividades que no agregan valor al proceso” (Ver anexo 5)

#### **2.4.2.2 Cronómetro**

“En la actualidad se usan dos tipos de cronómetros: el tradicional cronómetro minuterio decimal (0.01min) y el cronómetro electrónico que es mucho más práctico” (Niebel y Freivalds, 2009, p.330).

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación, se utiliza el cronómetro digital, porque tiene mayor precisión al medir el tiempo, ya que además de los segundos se pueden medir centésimas de segundos.

#### **2.4.2.3 Cámara de Videgrabación**

“Las cámaras de videgrabación son ideales para grabar los métodos del operario y el tiempo transcurrido” (Niebel y Freivalds, 2009, p.330).

En el presente trabajo de investigación se utilizó la cámara marca canon, donde con los videos se pudieron analizar todos los movimientos que realizaba el operario en su jornada de trabajo.

#### **2.4.2.4 Tablero de Observación**

“Cuando se usa un cronómetro, los analistas encuentran conveniente tener un tablero adecuado para sostener el estudio de tiempos y el cronómetro” (Niebel y Freivalds, 2009, p.330).

El tablero que se utilizó para la presente investigación fue un tablero de manera, el cual fue ligero de utilizar y suficientemente duro para sostener los formatos y poder escribir los tiempos realizados.

### **2.4.3 Validez y confiabilidad del instrumento**

Para Yuni y Urbano (2006), “La validez de un instrumento de recolección de información es definida como la propiedad del instrumento para medir/observar lo que se pretende medir/observar” (p. 35).

Por otro lado Yuni y Urbano (2006) sostienen que “La validez se relaciona con la verosimilitud o más precisamente con la correspondencia entre el modelo teórico construido en la investigación y la realidad empírica” (p.35).

La validez del instrumento del presente trabajo de investigación se medirá a través de la validación de un juicio de expertos, los cuales son tres ingenieros Industriales de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo Lima Norte.

Para Yuni y Urbano (2006) la confiabilidad es “la capacidad del instrumento para arrojar datos o mediciones que correspondan a la realidad que se pretende conocer” (p.33).

Los datos de la presente investigación ya que se analizan a través del programa SPSS.

Para definir Confiabilidad Sánchez y Reyes (2006) dicen lo siguiente:

La confiabilidad es el grado de consistencia de los puntajes obtenidos por un mismo grupo de sujetos en una serie de mediciones tomadas con el mismo test. Es la estabilidad o constancia de los puntajes logrados en un test (p. 155).

“Los métodos más conocidos para obtener la confiabilidad son el Coeficiente Kuder Richardson (KR20) y el Coeficiente Alpha de Cronbach” (Sánchez y Reyes, 2006, p.155).

Respecto a Confiabilidad Namakforoosh (2006) dice lo siguiente:

Una medición es confiable de acuerdo con el grado en que puede ofrecer resultados consistentes. En otras palabras, confiabilidad es el grado en el cual una medición contiene errores variables. Estas son diferencias entre observaciones o entre mediciones durante cualquier momento de medición, y que varían de vez en cuando para una unidad dada del análisis al ser medidas más de una vez por el mismo instrumento. Por ejemplo, si se mide con una regla la longitud de cierto objeto en dos diferentes ocasiones, y se obtienen resultados diferentes, entonces se puede decir que la regla tiene errores variables (p.229).

“[...] Se puede definir la confiabilidad como la razón de las varianzas de la puntuación verdadera con la puntuación observada” (Namakforoosh, 2006, p.229).

## **2.5 Métodos de análisis de datos**

Para Hernández, Fernández, Baptista (2014), “Una vez que los datos se han codificado, transferido a un matriz, guardado a un archivo y “limpiado” los errores, el investigador procede a analizarlos” (p.272).

Por otro lado Hernández *et al.* (2014) sostiene que “El análisis de los datos se efectúa sobre la *matriz de datos* utilizando un programa computacional” (p.272).

Para Hernández *et al.* (2014) los pasos para el análisis de datos son: la recolección de datos, ejecución del programa, exploración de datos,



Preparación de los resultados para presentarlos, realización de análisis adicionales, análisis mediante pruebas estadísticas y por último la evaluación de la validez y confiabilidad (p.272).

En el presente trabajo de investigación, para el análisis de los datos se utilizará el programa SPSS.

Para definir el programa SPSS, Hernández *et al* (2014) indican que “[...] trabaja de una manera muy sencilla: éste abre la matriz de los datos y el investigador usuario selecciona las opciones más apropiadas para su análisis, tal como se hace en otros programas” (p.274).

#### a. Análisis Descriptivos

Se realizará la prueba de normalidad y para ello debido a que la población es menor a 30, se utilizará el método Shapiro Wilk, y de acuerdo al resultado que se obtenga se podrá analizar si los datos son paramétricos o no paramétricos para proseguir con el siguiente análisis.

#### b. Análisis relacionados con la hipótesis

Con respecto a la contrastación de las hipótesis, tanto general como específicas se analizarán de acuerdo a los datos obtenidos en el análisis descriptivo, por lo tanto si en caso indica que son paramétricos se utilizará la prueba de Wilcoxon y si los datos son no paramétricos se utilizará la prueba “T”, estas pruebas permitirán determinar si se aceptan o rechazan las hipótesis planteadas.

La prueba t se utiliza para comparar los resultados de una preprueba con los resultados de una posprueba en un contexto experimental. Se comparan las medias y las varianzas del grupo en dos momentos diferentes:  $\bar{X}_1$  y  $\bar{X}_2$ .

.O Bien, para comparar las prepruebas o pospruebas de dos grupos que participan en un experimento (Hernández, Fernández y Batista, 2010, p.320).

G <sub>1</sub>	$\bar{X}_1$	t
G <sub>2</sub>	$\bar{X}_1$	

O son las pospruebas

Con los datos que se recopilen durante el tiempo de investigación del método actual de trabajo y los tiempos actuales de producción, se realizará una tabulación, en la que se obtendrán los tiempos estándar de producción, el número de operaciones, la suma total del tiempo de ciclo, con estos datos se procederá a la aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad, esto se verificará a través de un medio de simulación.

### **2.5.1 Metodología para el análisis de datos**

Para lograr el incremento de la productividad en el área de armado del calzado tipo “zapatillas urbanas” de la empresa Grupo Leonex, se procedió a recolectar los datos y procesarlos de acuerdo al procedimiento sistemático del estudio de métodos y medición del trabajo, los cuales son: Seleccionar, Registrar, examinar, Desarrollar, Evaluar, Definir, Implantar y Controlar.

Con respecto a la medición del trabajo se utilizó el Estudio de Tiempos, del cual se utilizó las siguientes fases: Primero se seleccionó el proceso, del cual se ordenó las operaciones de acuerdo al proceso, luego se seleccionó al trabajador calificado, como Segundo paso se procedió a la ejecución del estudio de tiempos, realizando las observaciones respectivas con ayuda de los formatos y de esta manera obtener y registrar la información, para luego descomponer la tarea realizada en actividades, posteriormente se empezó a cronometrar para calcular el tiempo observado. Como Tercer paso, en el momento del control de tiempo se valorizó el ritmo del trabajador mediante la tabla de Westinghouse en la que se calificó su velocidad respecto a su destreza o habilidad, Esfuerzo o empeño, condiciones y consistencia, y con ello se obtuvo el tiempo normal de trabajo. Como Cuarto paso se determinó los suplementos.

Con respecto al estudio de tiempos se seleccionó el proceso a evaluar y mejorar y para ello se realizaron los siguientes diagramas: diagrama de operaciones del proceso, diagrama de análisis del proceso, diagrama de recorrido, diagrama Bimanual.

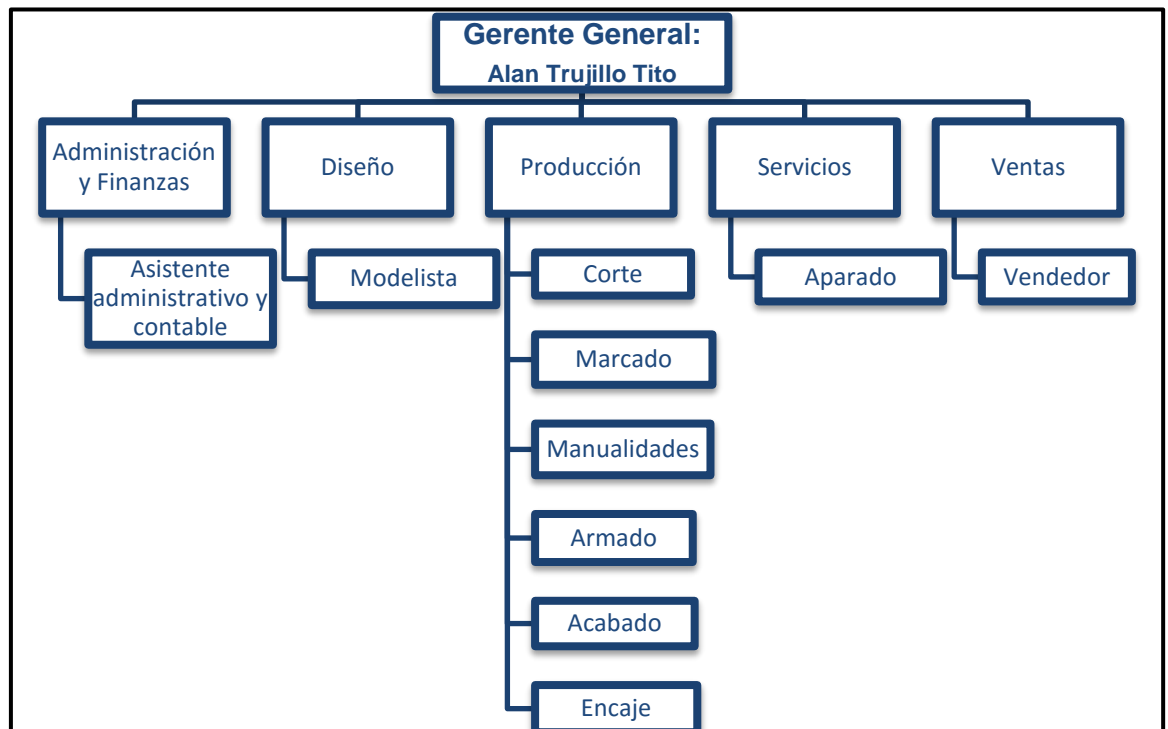
## 2.5.2 Desarrollo de la propuesta

### 2.5.2.1 Descripción de la Situación actual de la empresa Grupo Leonex.

#### ➤ Descripción General de la Empresa

La empresa Grupo Leonex S.A.C se dedica al diseño, fabricación y comercialización de calzado para damas.

**Figura N°9: Organigrama de la empresa Grupo Leonex**



Fuente: Elaboración propia

#### ➤ Descripción General del Proceso de Producción del calzado tipo “Zapatillas Urbanas”

A continuación se indica con mayor detalle cada uno de los procesos que comprende la producción del calzado tipo “Zapatillas Urbanas”

##### - **Recepción, inspección y almacenamiento de materiales:**

Se reciben los materiales de los proveedores y se revisa que cumplan con las características y cantidades establecidas en la orden de pedido, además se inspecciona que los materiales no se encuentren dañados.

- **Cortado:**

Se revisa todos los materiales que se necesitan para fabricar las zapatillas y se procede a cortar cada una de las piezas con los materiales de acuerdo al modelo de la zapatilla, ya sea tipo de material, diseño y color.

- **Habilitado**

Se realiza el forrado de plantillas, el pegado de plantillas con el forro, el pegado de plantilla con falsa, doblado en máquina y sellado de marca.

- **Marcado**

Se revisan las piezas y se cuentan que estén completas y se procede al marcado por donde pasaran las costuras en el aparado.

- **Almacenamiento de piezas cortadas**

Se almacenan las piezas cortadas y marcadas por docenas, se realiza el control de calidad y se codifican para luego entregárselos a los servicios de aparado.

- **Aparado**

Cada uno de los 15 servicios de aparado unen todas las piezas cortadas y se cosen.

- **Almacenamiento de piezas aparadas**

Cuando los de servicio terminaron de aparar las zapatillas lo entregan en almacén, en almacén se realiza el control de calidad de todas las piezas unidas y aparadas, cuando están conformes lo almacenan para que lo entregue a las siguientes operaciones.

- **Manualidades**

Es el área donde se realizan los ojalillos, greviches y aplicaciones.

- **Almacenamiento de Piezas con manualidades**

Se verifica y se realiza el control de calidad de las manualidades.

- **Armado**

Se realiza en empastado, falseado, armado de punta; armado de punta, armado de talón, y ensuelado.

- **Acabado**

Se realiza la limpieza con bencina, donde se limpia los marcados, los restos de pegamento.

- **Encaje**

Se ubica cada par de zapatilla en una caja con la marca JuliyStar

- **Almacenamiento de Producto terminado**

Se almacenan las zapatillas para su posterior distribución.

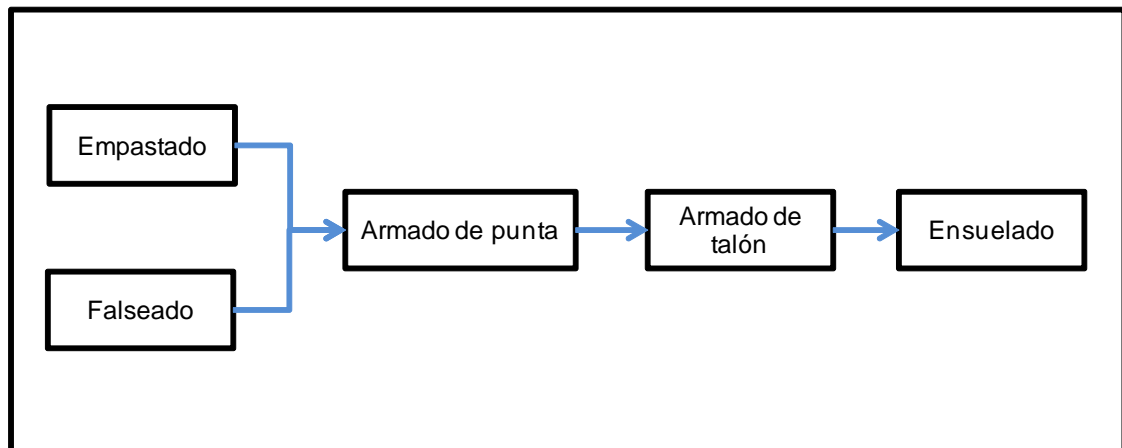
➤ **Descripción de los procesos del área de Armado del calzado tipo “Zapatillas Urbanas”**

En esta etapa se describe a detalle los procesos involucrados en el área de armado en el cuál se enfoca la mejora del presente proyecto de investigación para incrementar la productividad.

El horario de trabajo es de 8:00 a.m a 7:00 p.m con 1 hora de descanso por la hora de almuerzo, de 1:00 p.m a 2.00 p.m , siendo en total 10 horas de trabajo, los operarios del proceso de empastado y ensuelado suelen quedarse trabajando hasta las 8:00 p.m , trabajando un total de 11 horas diarias de Lunes a Viernes.

A continuación, se presenta el diagrama de flujo del proceso de Armado, en el cual incluye el empastado, falseado, armado de punta, armado de talón y ensuelado.

**Figura N°10 Diagrama de Proceso del área de Armado**



Fuente: Elaboración propia

- ✓ **Empastado:** Este proceso consiste en echar dupol en la parte de la puntera para darle dureza, luego se echa pegamento al cuerpo en la parte de la puntera y pega con el forro, después se coloca en contrafuerte en la parte del talón y luego también se coloca pegamento para pegar el forro con el cuerpo. Adicionalmente a este proceso se le agregan otras operaciones, como es cortar 1cm el forro, marcar la talla dentro del forro y después del colado se ponen los pasadores para facilitar el armado en el siguiente proceso.
  - N° de Trabajadores: En esta área hay dos operarios que realizan el empastado, cada uno con un puesto de trabajo.
  - Herramientas y materiales: Tijera, marcador, Dupol, Pegamento, pasadores.
- ✓ **Falseado:** Este proceso consiste en clavar las falsas a la horma y luego se realiza el colado, es decir se echa pegamento a la falsa.
  - N° de trabajadores: Un operario se encarga de este proceso
  - Herramientas y materiales: Clavos, martillo, pegamento
- ✓ **Armado de Punta:** Este proceso consiste primeramente en reactivar el pegamento en la máquina reactivadora para luego unir el corte con la horma, y conformar la punta en la máquina armadora de punta.

- Nº de trabajadores: Un operario se encarga de este proceso
- Herramientas y Máquinas: Máquina Armadora de Punta, máquina reactivadora, martillo.

✓ **Armado de Talón:** Este proceso consiste en realizar el enfranje de costados y talón del corte para quede totalmente armado la zapatilla urbana.

- Nº de trabajadores: Un operario se encarga de este proceso
- Herramientas: Pinza, Martillo, pata de cabra.

✓ **Ensuelado:** Este proceso consiste en limpiar la suela con disolvente, luego se realiza el marcado del corte alrededor de la suela, posteriormente se coloca pegamento a la suela y a la tela en la horma, Luego se procede a reactivar el cemento en la máquina reactivadora, después del reactivado se une manualmente la horma con la suela, y finalmente se coloca en la máquina sorbetera para un mejor ajuste.

- Nº de trabajadores: Dos operarios se encargan de este proceso en diferentes puestos de trabajo.
- Herramientas, máquinas y materiales: Marcador, cuchilla, martillo esponja, disolvente, cemento, máquina reactivadora, máquina sorbetera.

## ➤ **Productos**

Los principales productos de la empresa Grupo Leonex S.A.C son las zapatillas urbanas, a continuación se muestran los productos que se encuentran en venta en la página de calzados JulyStar, el cual es marca de la empresa.

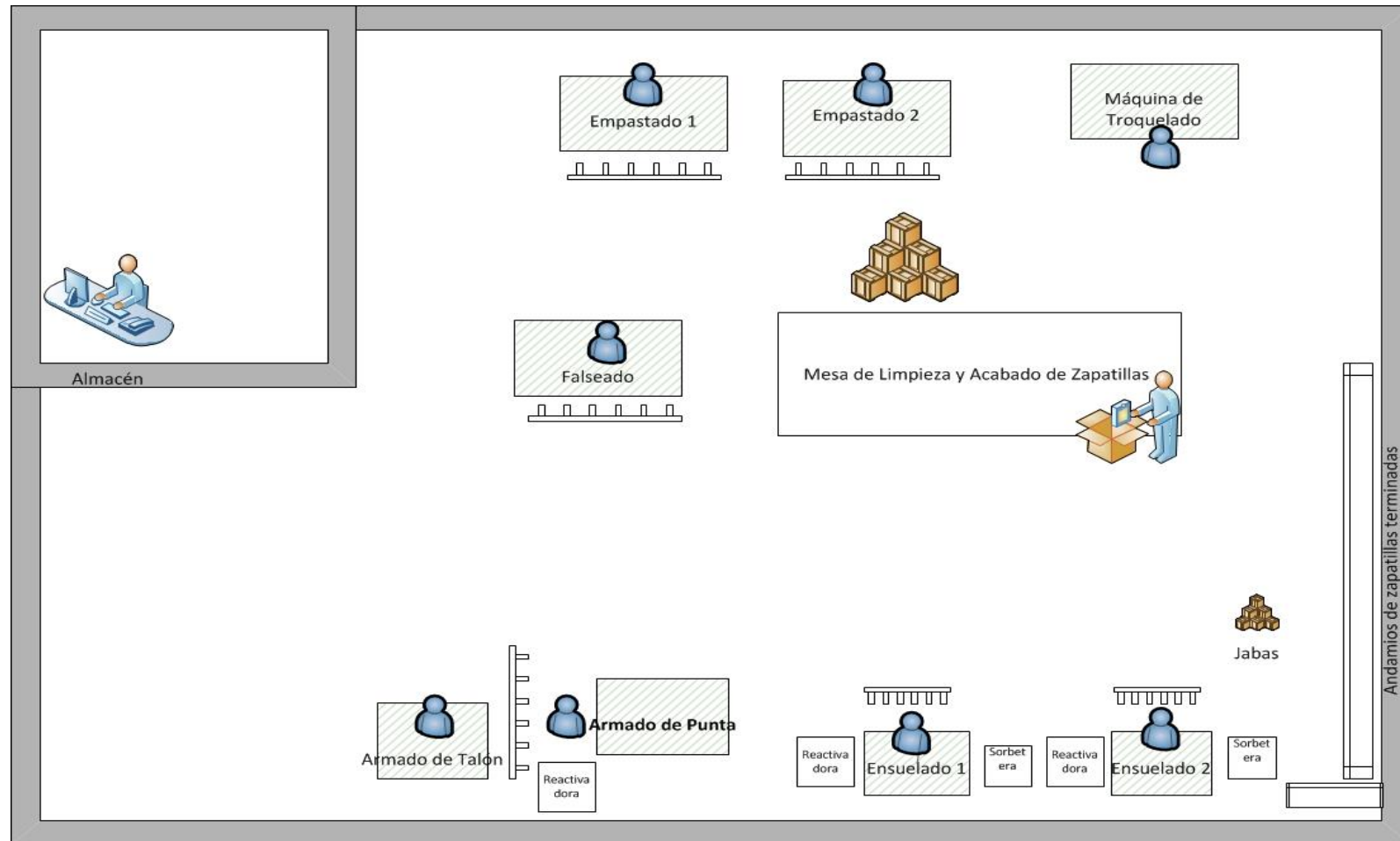
**Figura N°11: Zapatillas Urbanas**



Fuente: Empresa Leonex, calzadosjulystar.com



Figura Nº12: Layout actual de la empresa



Fuente: Elaboración propia

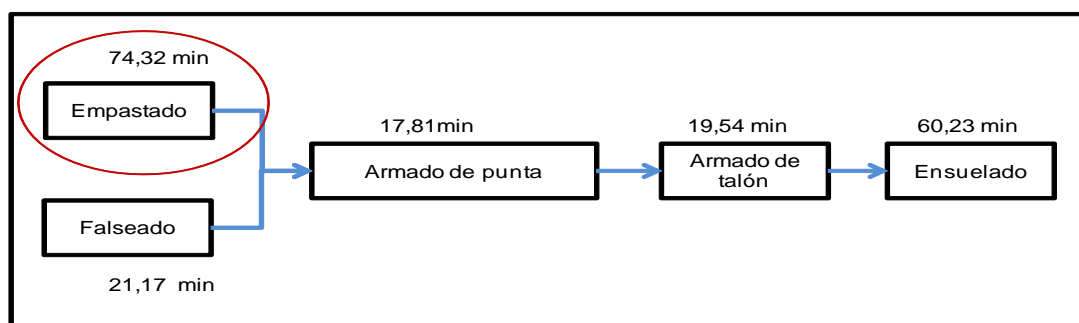
### 2.5.2.2 Procedimiento Sistemático para la Recolección de Datos

A continuación se muestra a detalle el procedimiento utilizado para la recolección de datos para desarrollar el presente trabajo de investigación. Para la aplicación del estudio del trabajo, se tiene en cuenta los 8 pasos que indica la OIT según Kanawaty, a su vez también se toman en cuenta la teoría de Roberto García Criollo en su libro Estudio del trabajo como también del libro de “Ingeniería Industrial, Métodos, estándares y diseño del trabajo” de Benjamin W. Niebel y Andris Freivalds.

#### → Paso 1 : Seleccionar

En este paso se procede a seleccionar el trabajo a estudiar, y como se mencionó anteriormente se seleccionó el área de armado, el cual cuenta a su vez con 5 procesos los cuales son: Empastado, Falseado, Armado de Punta, Armado de Talón y Ensuelado. Por lo tanto para iniciar con la aplicación del estudio del trabajo, se da la prioridad de análisis al proceso más crítico para el armado del calzado tipo “zapatillas urbanas”, es decir el cuello de botella, el cual es el que tiene menor capacidad en el proceso de armado y también es el que determina la velocidad del proceso y otra de sus características es que provocan que las siguientes etapas al proceso sufran retrasos, los cuales se convierten en capacidad ociosa. Además los procesos que no son cuello de botella serán programados las cantidades producidas de acuerdo al que lo es. A continuación se presenta un diagrama de flujo del proceso, en dónde se podrá detectar el proceso que tenga mayor tiempo, el cuál será el cuello de botella.

**Figura N°13: Cuello de Botella 1 del área de Armado**



Fuente: Elaboración propia

**Tabla N°19 Capacidad de Producción para una docena de zapatillas y  
detección del cuello de botella**

Ítem	Proceso	Tiempo Ciclo (min)	Capacidad/hora
1	Empastado	74,32	<b>0,807</b>
2	Falseado	21,17	2,834
3	Armado de Punta	17,81	3,369
4	Armado de talón	19,54	3,071
5	Ensuelado	60,23	0,996

Fuente: Elaboración propia

De la tabla anterior se observa el tiempo de producción en minutos de cada uno de los procesos del área de armado, donde se observa que para producir una docena de zapatillas, el proceso de empastado es el que demanda mayor tiempo con 74.32 minutos y además se detecta que es el proceso que tiene menor capacidad por hora, por lo tanto viene a ser el cuello de botella.

Por lo tanto, como la presente investigación detectó el proceso “cuello de botella” del área de armado, es dónde se centrara la mejora con la aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad, a su vez también se realizará mejoras en los otros procesos, para poder estandarizar los tiempos de producción en cada proceso.

Aquí también se selecciona a los operarios a los cuáles se va a realizar las observaciones.

**Tabla N°20: Lista de operarios seleccionados para el estudio**

Proceso	Nombre de Operario
Empastado	Rubén Molina Sánchez
Falseado	Alejandro Daniel Pizarro
Armado de Punta	Gianmarco Ganosa
Armado de Talón	Víctor Trujillo
Ensuelao	Edwin Choquehuanca

Fuente: Elaboración propia

## → Paso 2: Registrar

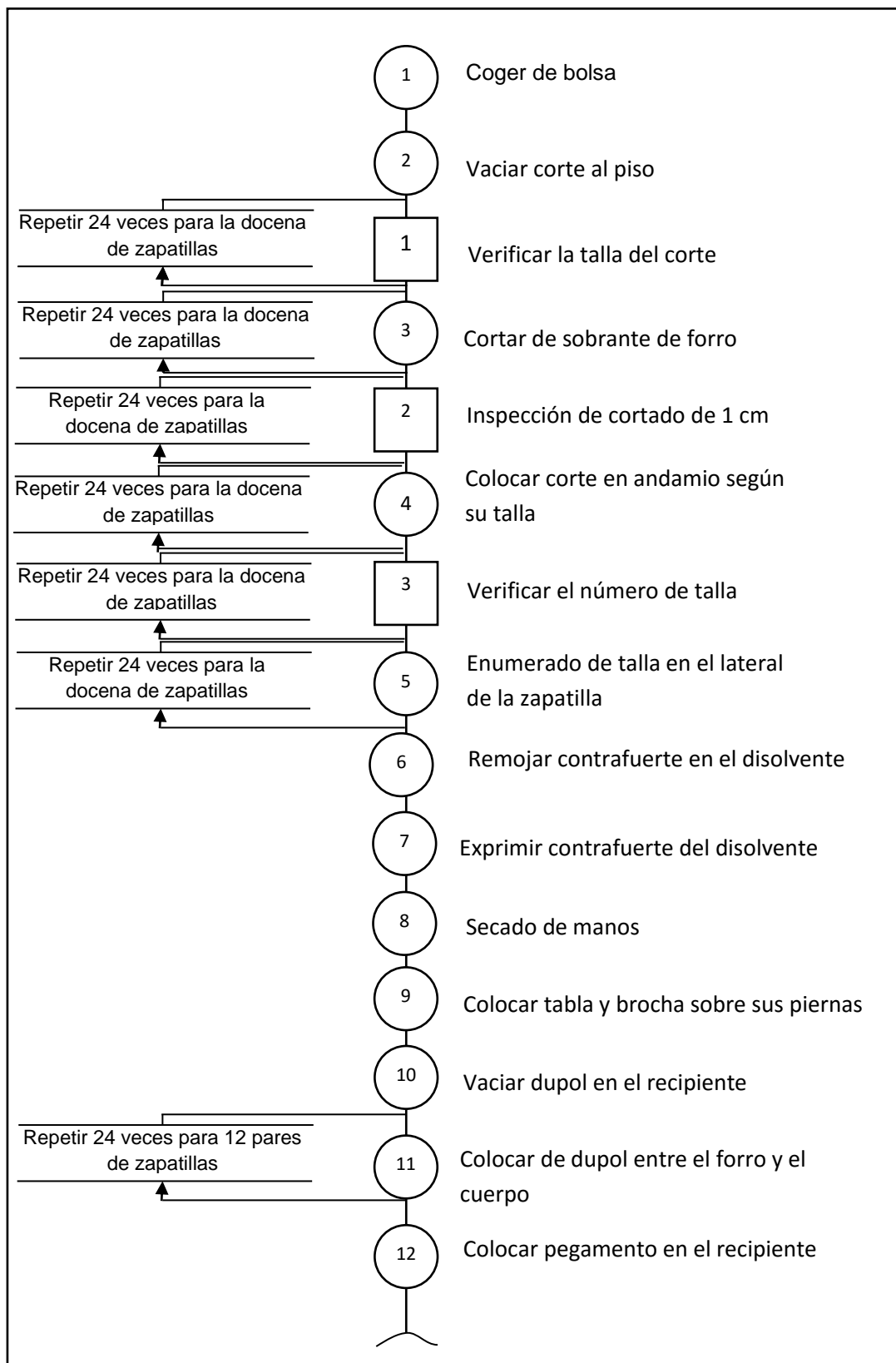
Después de seleccionar el área que se va a estudiar e identificar el cuello de botella, se procede a registrar todos los hechos referentes a los métodos utilizados para la producción de armado del calzado tipo “zapatillas urbanas” de la empresa Grupo Leonex para poder cumplir con el objetivo de la presente investigación el cual es incrementar la productividad.

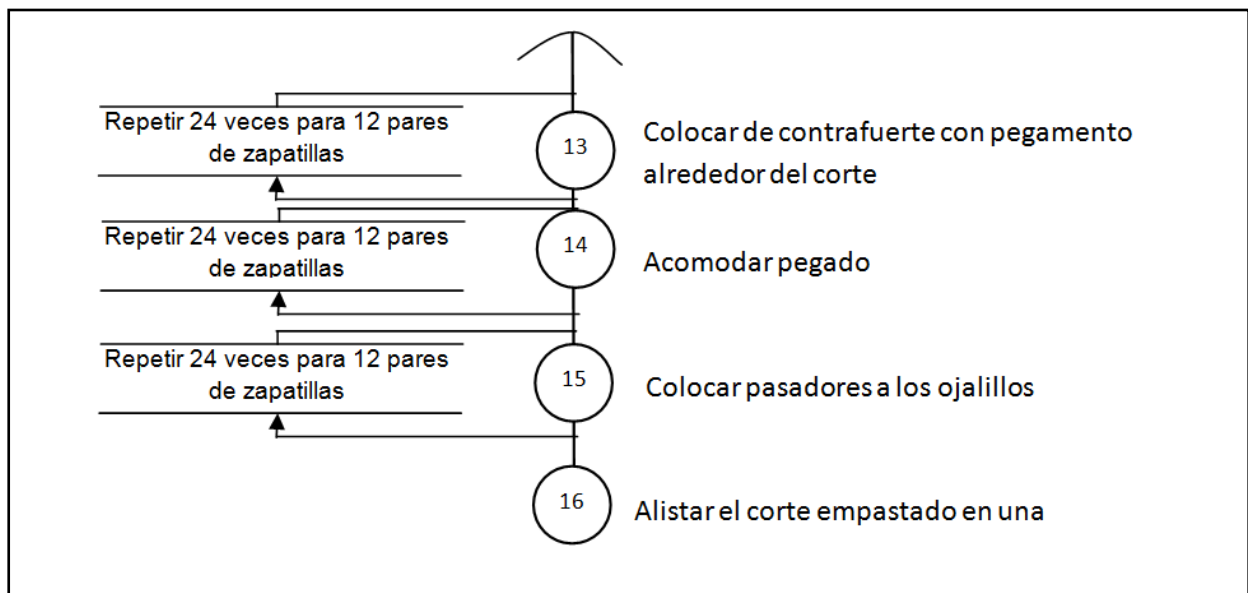
En primer lugar se realizará el levantamiento de la observación, los días escogidos para realizar los registros son los días de lunes a viernes, con una jornada laboral de 10 horas. Durante los meses de Setiembre y Octubre, usando la técnica de observación y con ayuda de los instrumentos como la cámara de videograbación, la cámara de fotos, y las fichas de observación, se recolectaron datos para realizar, el diagrama de análisis del proceso (DAP) , diagrama de operaciones del proceso (DOP), diagrama bimanual, diagrama de recorrido. Luego de ello, en la última semana del mes de Octubre y durante todo el mes de Noviembre, con un total de 25 días, se procedió a la medición del trabajo mediante el estudio de tiempos con un cronometro y con las fichas para el registro.

## Variable Independiente: Estudio del Trabajo

- Dimensión 1: Estudio de Métodos
- Ficha de Observación : Diagrama DOP –Antes

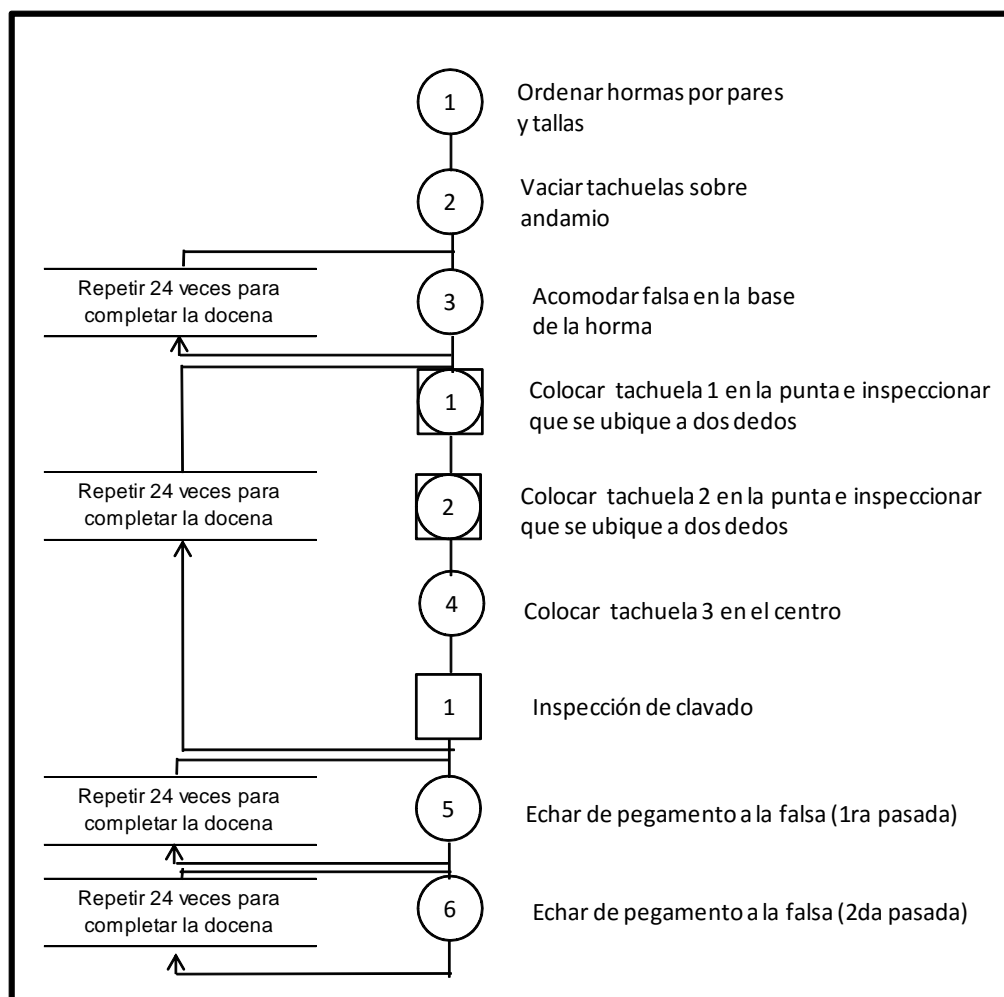
Figura N°14: Diagrama DOP del Empastado - Antes





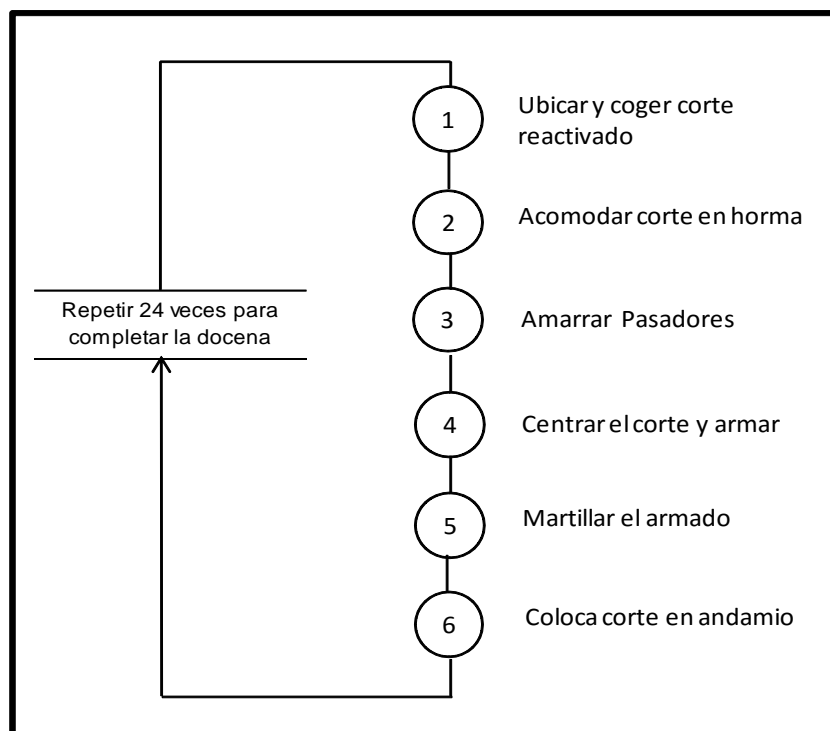
Fuente: Grupo Leonex S.A.C, elaboración propia

**Figura Nº15 Diagrama DOP Falseado- Antes**



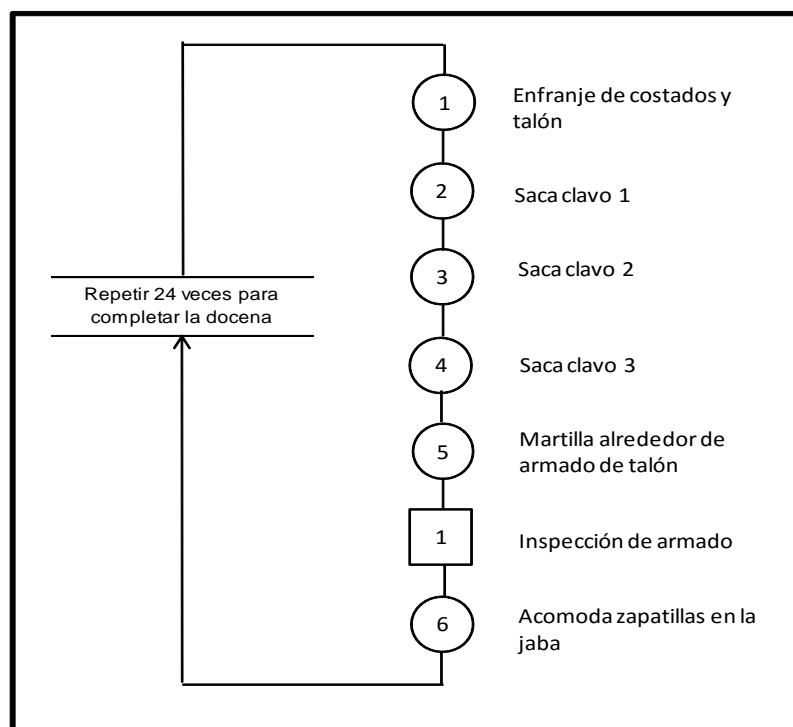
Fuente: Grupo Leonex S.A.C, elaboración propia

**Figura N°16: Diagrama DOP Armado de Punta – Antes**



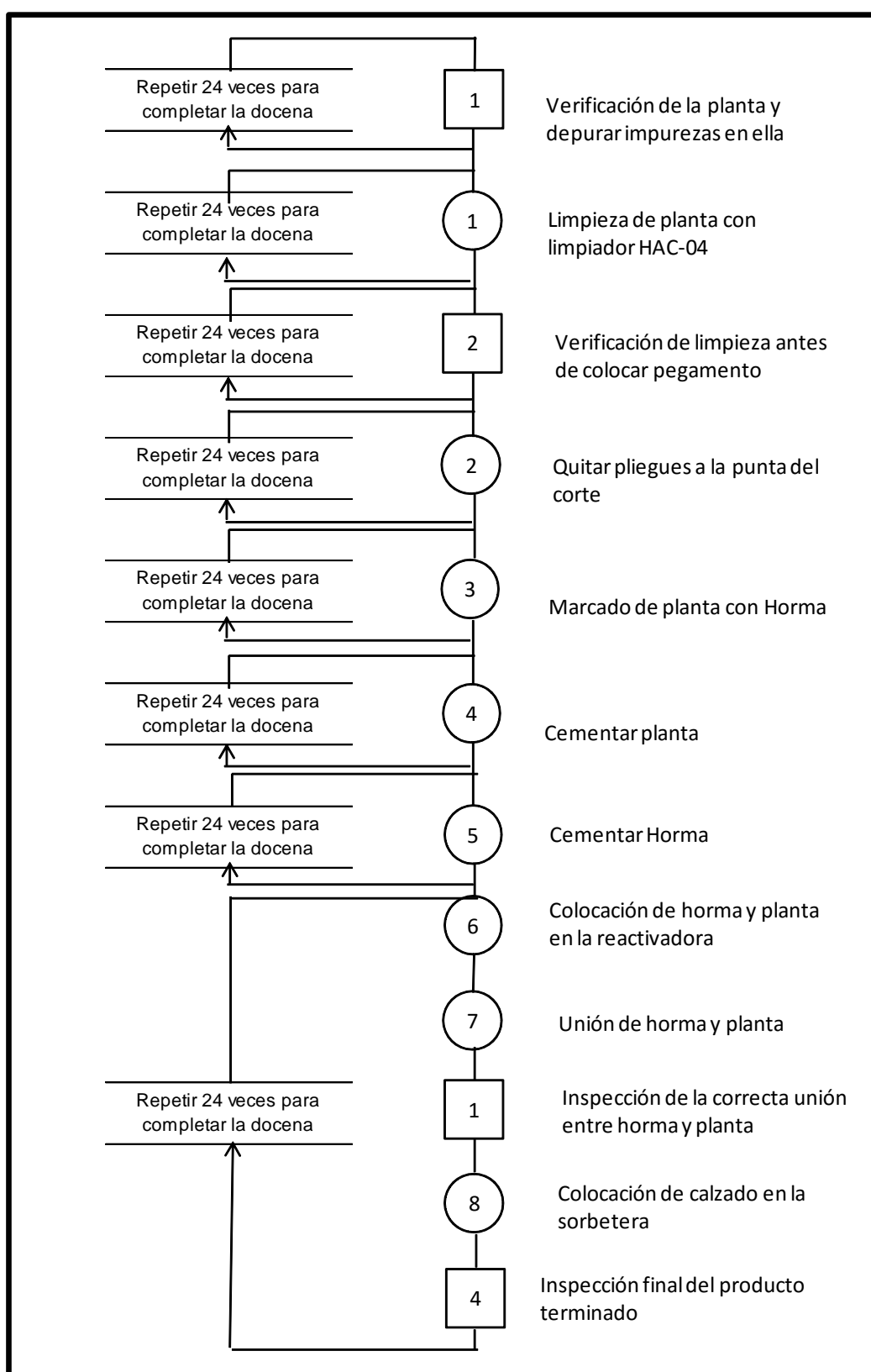
Fuente: Grupo Leonex S.A.C, elaboración propia

**Figura N°17: Diagrama DOP Armado de Talón – Antes**



Fuente: Grupo Leonex S.A.C, elaboración propia

**Figura N°18: Diagrama DOP Ensuelado – Antes**



Fuente: Grupo Leonex S.A.C, elaboración propia



A continuación se presenta los diagramas de análisis de procesos donde se identifica el porcentaje de las actividades muertas.

**Figura N°19: Diagrama DAP Empastado- Antes**

GRUPO LEONEX S.A.C			CURSograma ANALITICO DEL PROCESO										
			METODO	ACTUAL PROPUESTO		RESUMEN				Actividad que agrega valor al proceso			
Nº	Operación: Empastado		EMPIEZA		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMIA					
			TERMINA		TRANSPORTE								
			OPERARIO	MATERIAL	EQUIPO	ESPERA							
	Objeto	corte de zapatilla			INSPECCIÓN	3							
	Lugar	Area d e empastado				ALMACENAMIENTO	0						
Operarios	Rubén Molina Sánchez												
Elaborado por	Katia Alzamora	Fecha			DISTANCIA (m)	12,5							
Aprobado por		Fecha			Tiempo (min-hombre)	74,32							
DESCRIPCIÓN			CANTIDAD	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SIMBOLOS				OBSERVACIONES		SI	NO
1	Coge bolsa		1		0,04	●	→	■	▼		1 vez por cadena docena de par de zapatillas		X
2	Vacea corte al piso		1		0,05	●	→	■	▼		1 vez por cadena docena de par de zapatillas		X
3	Verifica la talla del corte		24		1,44	●	→	■	▼		Se repite la operación para las 24 zapatillas		X
4	Cortado de sobrante de forro		24		7,85	●	→	■	▼		Con tijera, se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
5	Inspección de cortado de 1 cm		24		1,34	●	→	■	▼		Se repite la operación para las 24 zapatillas		X
6	Coloca corte en andamio según su talla		24		1,22	●	→	■	▼		Se repite la operación para las 24 zapatillas		X
7	Verifica el número de talla		24		1,63	●	→	■	▼		Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
8	Enumerado de talla en el lateral de la zapatilla		24		1,44	●	→	■	▼		Con marcador	X	
9	Remoja contrafuerte en el disolvente		1		0,43	●	→	■	▼		1 vez por cadena docena de par de zapatillas	X	
10	Exprime contrafuerte del disolvente		1		0,16	●	→	■	▼		1 vez por cadena docena de par de zapatillas	X	
11	Secado de manos		1		0,07	●	→	■	▼		1 vez por cadena docena de par de zapatillas		X
12	Coloca tabla y brocha sobre sus piernas		1		0,29	●	→	■	▼		1 vez por cadena docena de par de zapatillas	X	
13	Vacea dupol en el recipiente		1		0,53	●	→	■	▼		1 vez por cadena docena de par de zapatillas	X	
14	Colocación de Dupol entre el forro y el cuero		24		9,144	●	→	■	▼		Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
15	Va Hacia lata de pegamento		1	2,5 m	0,08	●	→	■	▼		1 vez por cadena docena de par de zapatillas		X
16	Coloca pegamento en el recipiente		1		0,89	●	→	■	▼		1 vez por cadena docena de par de zapatillas	X	
17	Regresa a su silla de trabajo		1		0,08	●	→	■	▼				X
18	Colocado de contrafuerte con pegamento alrededor del corte		24		22,68	●	→	■	▼		Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
19	Acomoda pegado		24		13,76	●	→	■	▼		Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
20	Busca pasadores				0,23	●	→	■	▼				X
21	Coloca pasadores a los ojalillos		24		8,99	●	→	■	▼		Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
22	Busca bolsa				0,20	●	→	■	▼				X
23	Alista el corte empastado en una bolsa		24		1,31	●	→	■	▼		1 vez por cadena docena de par de zapatillas	X	
24	Lleva bolsa de corte empastado al área de armado de punta		1	10 m	0,46	●	→	■	▼		1 vez por cadena docena de par de zapatillas		X
TOTAL				12 5 m	74 32	16	3	2	3	0		13	

Fuente: Grupo Leonex S.A.C, elaboración propia

En el diagrama anterior se puede observar que el proceso de empastado tiene en total 24 actividades, de los cuales 16 son operaciones, 3 son transportes, 2 son esperas, y 3 son de inspección. Así mismo se observa que 13 actividades agregan valor al proceso, y 11 actividades no agregan valor al proceso, es por ello que se calcula el porcentaje de actividades que no agregan valor al proceso de empastado para el armado de zapatillas urbanas.

$$\%ANV = \frac{NANV}{NAT} \times 100 = \frac{11}{24} \times 100 = 45,83\%$$

Como se puede observar en la fórmula anterior, las actividades que no agregan valor representan el 46% del total de todas las actividades del proceso. A continuación se muestra la lista de todas las actividades que no agregan valor al proceso de empastado.

**Tabla N°21: Actividades que no agregan valor al proceso de empastado**

Nº ACT.	ACTIVIDAD	TIEMPO IMPRODUCTIVO (min)	OBSERVACIÓN
1	Coge bolsa	0,04	Actividades que pueden modificarse
2	Vaciar corte al piso	0,05	
3	Verificar la talla del corte	1,44	Actividad que innecesariamente se repite 2 veces
5	Inspección de cortado de 1 cm	1,34	Actividad innecesaria
6	Colocar corte en andamio según su talla	1,22	Actividad que genera movimientos innecesarios
11	Secado de manos	0,07	Actividad que no agrega valor, puede evitar mojarse las manos con el disolvente
15	Va Hacia lata de pegamento	0,08	Movimiento innecesario porque la lata está lejos, debe ponerse cerca a su sitio
17	Regresa a su silla de trabajo	0,08	Movimiento innecesario
20	Busca pasadores	0,23	Movimiento que se puede evitar con un lugar de trabajo ordenado
22	Busca bolsa	0,20	Movimiento que se puede evitar con un lugar de trabajo ordenado
24	Lleva bolsa de corte empastado al área de armado de punta	0,46	Movimiento que se puede evitar ubicando consecutivamente los procesos

Fuente: Grupo Leonex S.A.C, elaboración propia

**Figura N°20: Diagrama DAP Falseado- Antes**

GRUPO LEONEX S.A.C				CURSOGRAMA ANALITICO DEL PROCESO										
Nº	Operación:Falseado		METODO	ACTUAL		RESUMEN					Actividad que agrega valor al proceso			
			PROPUESTO		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMIA						
			EMPIEZA			OPERACIÓN	8							
	TERMINA			TRANSPORTE	3									
	Objeto		OPERARIO	MATERIAL	EQUIPO	ESPERA	0							
	Lugar					INSPECCIÓN	3							
Operarios					ALMACENAMIENTO	0								
Elaborado por	Katia Alzamora	Fecha			DISTANCIA (m)	24 m								
Aprobado por		Fecha			Tiempo (min-hombre)	21,17								
DESCRIPCIÓN			CANTIDAD	DISTANCIA(m)	TIEMPO (min)	SIMBOLOS				OBSERVACIONES	SI	NO		
						●	→	■	■	▼				
1	Hacia área de estantes de zapatillas termindas para cargar jabas de hormas		1	10 m	0,17		●					1 vez por cadena docena de par de zapatillas		X
2	Carga jaba de hormas y lo lleva al área de falseado		1	10 m	0,20		●					1 vez por cadena docena de par de zapatillas		X
3	Ordenar Hormas por pares y tallas		24		1,15	●						Para ordenar 1 doc sería 1,15 min	X	
4	Vaciar tachuelas sobre andamio		1		0,42	●						1 vez por cadena docena de par de zapatillas		X
5	Acomodar falsa en la base de la horma		24		3,37	●						1 vez por cadena docena de par de zapatillas	X	
6	Colocar tachuela 1 en la punta e inspeccionar que se ubique a 2 dedos		24		2,62	●			●			Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
7	Colocar tachuela 2 en la punta e inspeccionar que se ubique a 2 dedos		24		2,81	●			●			Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
8	Colocar tachuela 3 en el centro		24		1,94	●						Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
9	Inspección de clavado		24		1,41				●			Se repite la operación para las 24 zapatillas		X
10	Recubrir de pegamento a la falsa(1ra pasada)		24		4,52	●						Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
11	Recubrir de pegamento a la falsa(2da pasada)		24		1,90	●						Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
12	Lleva estante movil con hormas al área de armado de punta		1	4 m	0,65		●					1 vez por cadena docena de par de zapatillas		X
TOTAL				24 m	21.17	8	3	0	3	0			7	5

Fuente: Grupo Leonex, elaboración propia

En el Cursograma analítico del proceso de falseado se observa que hay un total de 12 actividades, de los cuales 8 pertenecen a operaciones, 3 de transportes y 3 de inspección, a su vez se observa que 7 actividades agregan valor y 5 actividades no agregan valor al proceso de falseado, por lo tanto se tiene que las actividades que no agregan valor representan el 42% de todas las actividades del proceso de empastado.

$$\%ANV = \frac{NANV}{NAT} \times 100 = \frac{5}{12} \times 100 = 41,67\%$$

**Tabla N°22: Actividades que no agregan valor al proceso de falseado**

Nº ACT.	ACTIVIDAD	TIEMPO IMPRODUCTIVO (min)	OBSERVACIÓN
1	Hacia área de estantes de zapatillas terminadas para cargar jabs de hormas	0,17	Movimientos innecesarios que se pueden evitar con una mejor distribución de la planta
2	Carga jaba de hormas y lo lleva al área de falseado	0,20	Movimientos innecesarios que se pueden evitar con una mejor distribución de la planta
4	Vaciar tachuelas sobre andamio	0,42	Movimiento innecesario porque en vez de vaciar puede coger de la misma caja y también puede ser reemplazado por una engrampadora
9	Inspección de clavado	1,41	Actividad innecesaria
12	Lleva estante móvil con hormas al área de armado de punta	0,65	Movimientos innecesarios que se pueden evitar con una mejor distribución de la planta

Fuente: Grupo Leonex, elaboración propia

**Figura N°21: Diagrama DAP Armado de Punta - Antes**

GRUPO LEONEX S.A.C				CURSOGRAMA ANALITICO DEL PROCESO											
Nº	Operación: Armado de punta			METODO	ACTUAL		RESUMEN					Actividad que agrega valor al proceso			
				PROPUESTO		ACTIVIDAD		ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMIA					
				EMPIEZA		OPERACIÓN	●	6							
				TERMINA		TRANSPORTE	➡	0							
				OPERARIO	MATERIAL	EQUIPO	ESPERA	●	0						
							INSPECCIÓN	●	0						
Objeto				OPERARIO	MATERIAL	EQUIPO	ALMACENAMIENTO	▼	0						
Lugar															
Operarios															
Elaborado por	Katia Alzamora			Fecha			DISTANCIA (m)								
Aprobado por				Fecha			Tiempo (min-hombre)								
DESCRIPCIÓN				CANTIDAD	DISTANCIA(m)	TIEMPO (min)	SIMBOLOS				OBSERVACIONES		SI	NO	
							●	➡	●	■	▼				
1	Ubica y coge corte reactivado					1,27	●					Se repite la operación para las 24 zapatillas	X		
2	Acomoda corte en horma					3,20	●					Se repite la operación para las 24 zapatillas	X		
3	Amarra Pasadores					4,45	●					Se repite la operación para las 24 zapatillas	X		
4	Centra el corte y arma					6,79	●					Se repite la operación para las 24 zapatillas	X		
5	Martilla el armado					2,10	●					Se repite la operación para las 24 zapatillas	X		
6	Coloca corte en andamio					0,10	●					Se repite la operación para las 24 zapatillas	X		
	TOTAL					17.81	6	0	0	0	0			6	0

**Figura N°22: Diagrama DAP Armado de Talón - Antes**

GRUPO LEONEX S.A.C				CURSOGRAMA ANALITICO DEL PROCESO										
Nº	Operación: Armado de Talón			METODO	ACTUAL		RESUMEN					Actividad que agrega valor al proceso		
				PROPUESTO		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMIA					
				EMPIEZA		OPERACIÓN	6							
				TERMINA		TRANSPORTE	1							
	Objeto		OPERARIO	MATERIAL	EQUIPO	ESPERA	1							
Lugar					INSPECCIÓN	1								
Operarios					ALMACENAMIENTO	0								
Elaborado por	Katia Alzamora	Fecha			DISTANCIA (m)									
Aprobado por		Fecha			Tiempo (min-hombre)									
DESCRIPCIÓN			CANTIDAD	DISTANCIA(m)	TIEMPO (min)	SIMBOLOS				OBSERVACIONES	SI	NO		
1	Enfranje de costados y talón					9,83	●	➡	■	■	▼	Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
2	Saca clavo 1					1,13	●					Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
3	Saca clavo 2					1,15	●					Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
4	Saca clavo 3					1,10	●					Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
5	Martilla alrededor de armado de talón					1,18	●					Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
6	Inspección de armado					1,70					●	Se repite la operación para las 24 zapatillas		X
7	Acomoda zapatillas en la jaba					1,67	●					Se repite la operación para las 24 zapatillas		X
8	Espera hasta completar la docena					1,13					●	Se repite la espera para las 24 zapatillas		X
9	Lleva jaba de zapatillas armadas al área de ensuelado			1 doc	5 m	0,64		●				1 vez por cadena docena de par de zapatillas		X
TOTAL					19,54	6	1	1	1	0			5	4

Fuente: Grupo Leonex, elaboración propia

En el diagrama anterior se observa que el total de actividades son 9, de los cuales 6 son de operaciones, 1 de transporte, 1 de espera y 1 de inspección, a su vez se observa. Que 4 actividades no agregan valor al proceso, lo que representa el 44,44% del total.

**Tabla N°23: Actividades que no agregan valor al proceso de armado de talón**

Nº ACT.	ACTIVIDAD	TIEMPO IMPRODUCTIVO (min)	OBSERVACIÓN
6	Inspección de armado	1,70	Actividad innecesaria
7	Acomoda zapatillas en la jaba	1,67	Actividad que no genera valor
8	Espera hasta completar la docena	1,13	Actividad que no genera valor
9	Lleva jaba de zapatillas armadas al área de ensuelado	0,64	Movimientos innecesarios que se pueden evitar con una mejor distribución de la planta

Fuente: Grupo Leonex, elaboración propia

**Figura N°23: Diagrama DAP Ensuelado - Antes**

GRUPO LEONEX S.A.C			CURSOGRAMA ANALITICO DEL PROCESO									
			METODO	ACTUAL		RESUMEN				Actividad que agrega valor al proceso		
Nº	Operación: Ensuelado			PROPUESTO		ACTIVIDAD		ACTUAL	PROPUESTO			ECONOMIA
			EMPIEZA			OPERACIÓN	●	8				
			TERMINA			TRANSPORTE	➡	1				
	Objeto		OPERARIO	MATERIAL	EQUIPO	ESPERA	■	0				
	Lugar					INSPECCIÓN	⬇	4				
	Operarios					ALMACENAMIENTO	⬇	0				
	Elaborado por	Katia Alzamora	Fecha			DISTANCIA (m)		3 m				
	Aprobado por		Fecha			Tiempo (min-hombre)		60,23				
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	DISTANCIA(m)	TIEMPO (min)	SIMBOLOS				OBSERVACIONES		SI	NO
					●	➡	■	⬇				
1	Verificacion de la planta y depurar impurezas en ella		24		1,20					Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
2	Limpieza de planta con limpiador HAC-04		24		1,24					Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
3	Verificacion de limpieza antes de colocar pegamento		24		1,18					Se repite la operación para las 24 zapatillas		X
4	Quitar pliegues a la punta del corte		24		4,49					Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
5	Marcado de Planta con Horma		24		4,78					Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
6	Cementar Planta		24		5,21					Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
7	Cementar Horma		24		8,87					Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
8	Colocación de horma y planta en la reactivadora		24		2,14					Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
9	Unión de Horma y Planta		24		19,12					Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
10	Inspeccion de la correcta union entre horma y planta		24		5,30					Se repite la operación para las 24 zapatillas		X
11	Colocación de calzado en la sorbetera		24		0,96					Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
12	Inspeccion final del producto terminado		24		3,81					Se repite la operación para las 24 zapatillas		X
13	Llevar zapatillas terminadas a los andamios de zapatillas terminadas		1	3 m	1,92					1 vez por cadena docena de par de zapatillas		X
TOTAL					60,23	8	1	0	4	0	9	4

Fuente: Grupo Leonex, elaboración propia

De la tabla anterior se observa que hay 13 actividades de los cuales, 8 son de operaciones, 1 de transporte, y 4 de inspección, a su vez se observa que 4 actividades no agregan valor, el cual representa el 30,77% del total.

$$\%ANV = \frac{NANV}{NAT} \times 100 = \frac{4}{13} \times 100 = 30,77\%$$

**Tabla N°24: Actividades que no agregan valor al proceso de Ensuelado**









Nº ACT.	ACTIVIDAD	TIEMPO IMPRODUCTIVO (min)	OBSERVACIÓN
3	Verificación de limpieza antes de colocar pegamento	1,18	Actividad innecesaria
10	Inspección de la correcta unión entre horma y planta	5,30	Actividad innecesaria
12	Inspección final del producto terminado	3,81	Actividad innecesaria
13	Llevar zapatillas terminadas a los andamios de zapatillas terminadas	1,92	Movimientos innecesarios que se pueden evitar con una mejor distribución de la planta

Fuente: Grupo Leonex, elaboración propia

- **Registro del Diagrama Bimanual**

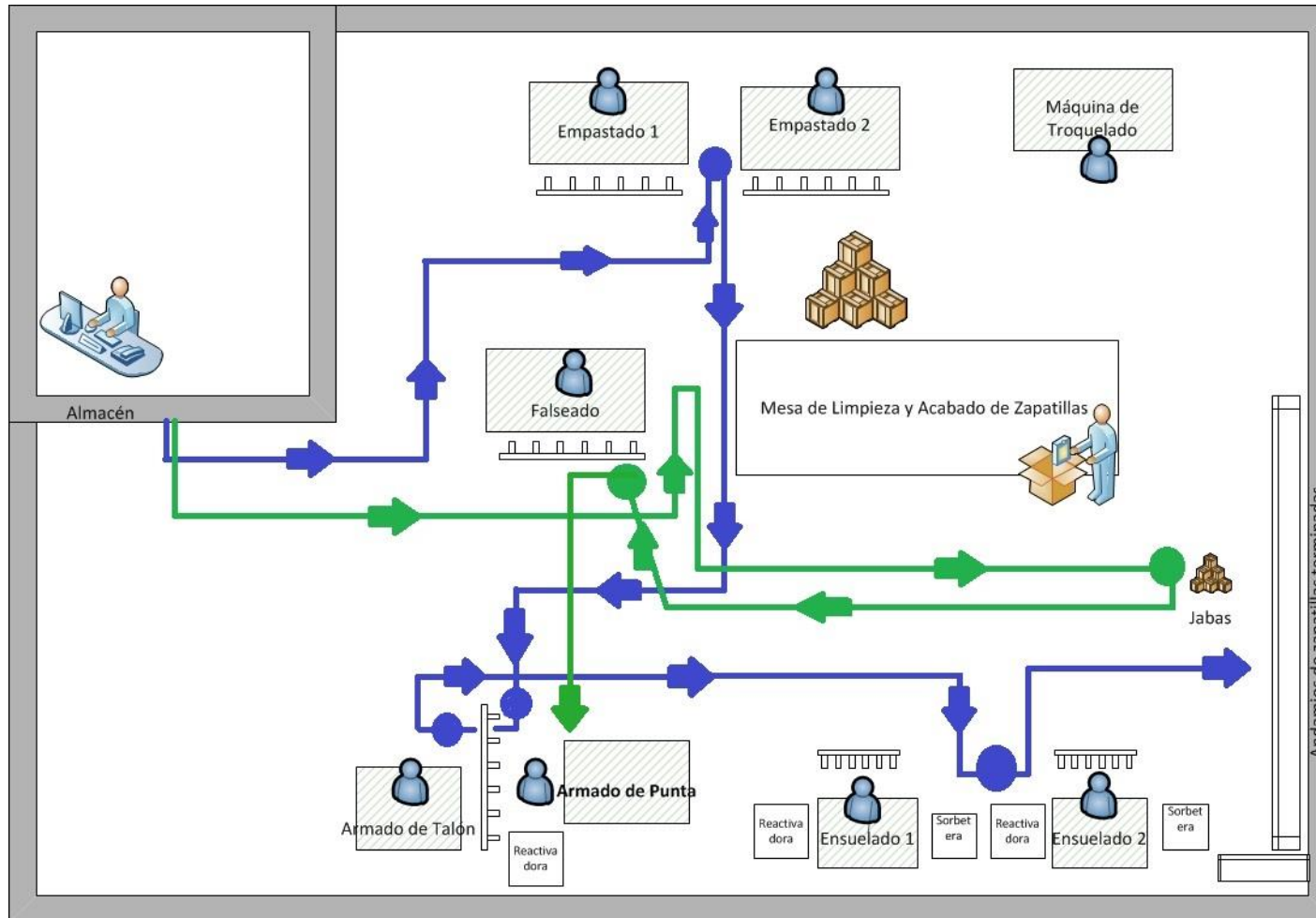
En la presente investigación también se registraron todos los movimientos de los operarios según el proceso, movimiento de su mano derecha y su mano izquierda. A continuación se presenta el resumen.

**Tabla N°25 Resumen del Diagrama Bimanual - Antes**

DIAGRAMA BIMANUAL - ANTES												
Nº	PROCESOS	Mano Izquierda				Total M.I	Mano Derecha				Total M.D	TOTAL
												
	Empastado	503	185	364	135	1187	620	176	35	356	1187	2374
	Falseado	390	149	195	355	1089	490	109	1	169	769	1858
	Armado de Punta	161	115	115	120	511	255	186	23	47	511	1022
	Armado de talón	145	25	480	48	698	481	169	24	24	698	1396
	Ensuelado	364	195	412	206	1177	556	286	53	282	1177	2354
TOTAL												9004

Fuente: Grupo Leonex, elaboración propia

**Figura Nº24: Diagrama de Recorrido- Actual**



Fuente: Grupo Leonex, elaboración propia



• **Registro del estudio de tiempos**

Como siguiente paso, teniendo los elementos a medir, se procedió a controlar los tiempos con cronómetro, para calificar la velocidad, se utilizó la tabla de Westinghouse. A continuación se muestran la valoración de la tabla de Westinghouse y de los suplementos.

**Tabla N°26: Valoración por Westinghouse - Actual**

<b>Sistema Westinghouse Actual</b>						
<b>Procesos</b>	<b>Sistema de calificación Westinghouse</b>					<b>Calificación de velocidad (Cv)</b>
	<b>Habilidad</b>	<b>Esfuerzo</b>	<b>Condiciones</b>	<b>Consistencia</b>	<b>Total</b>	<b>(1+c)</b>
Empastado	0,03	0,02	0,00	0,00	<b>0,05</b>	<b>1,05</b>
Falseado	0,03	0,02	0,00	0,01	<b>0,06</b>	<b>1,06</b>
Armado de Punta	0,03	0,02	0,02	0,00	<b>0,07</b>	<b>1,07</b>
Armado de Talón	0,03	0,02	0,00	0,01	<b>0,06</b>	<b>1,06</b>
Ensuelado	0,03	0,02	0,02	0,00	<b>0,07</b>	<b>1,07</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N°27: Suplementos – Actual**

Cálculo de Suplementos - Actual								
Proceso	Sexo del Obrero	SUPLEMENTOS POR DESCANSO						TOTAL SUPLEMENTOS (%)
		Suplementos constantes		Suplementos Variables				
		Necesidade s personales	Básico por fatiga	Trabajo de Pie	Postura Anormal	Uso de fuerza	Monotonía	
Empastado	Masculino	5	4	-	2	-	1	12
Falseado	Masculino	5	4	-	2	1	1	13
Armado de Punta	Masculino	5	4	2	0	-	1	12
Armado de Talón	Masculino	5	4	-	2	1	1	13
Ensuelado	Masculino	5	4	-	2	-	1	12

Fuente: Elaboración propia

A continuación en la siguiente tabla se procede a calcular el tiempo estándar con el promedio de los tiempos de observación para el proceso de Armado, como valoración de Westinghouse se tienen a 1.05 y como suplementos 12%, donde se obtiene el tiempo estándar promedio por los 25 días para producir una docena de zapatillas, lo cual da como resultado un total de 87,778 minutos.

**Tabla N°28: Cálculo del Tiempo estándar - Antes**

Nº	Fecha	Proceso	T. Prom. 1 doc. Zap	V	TN (T.Prom.*V)	S	TS = TN(1+S)
1	24/10/2016	EMPASTADO	74,594	1,05	78,323	0,12	87,722
2	25/10/2016	EMPASTADO	74,476	1,05	78,200	0,12	87,584
3	26/10/2016	EMPASTADO	74,890	1,05	78,635	0,12	88,071
4	27/10/2016	EMPASTADO	74,821	1,05	78,562	0,12	87,989
5	28/10/2016	EMPASTADO	75,037	1,05	78,789	0,12	88,244
6	31/10/2016	EMPASTADO	74,891	1,05	78,635	0,12	88,072
7	02/11/2016	EMPASTADO	74,613	1,05	78,344	0,12	87,745
8	03/11/2016	EMPASTADO	74,960	1,05	78,708	0,12	88,153
9	04/11/2016	EMPASTADO	74,669	1,05	78,402	0,12	87,811
10	07/11/2016	EMPASTADO	74,643	1,05	78,376	0,12	87,781
11	08/11/2016	EMPASTADO	74,584	1,05	78,313	0,12	87,711
12	09/11/2016	EMPASTADO	74,670	1,05	78,404	0,12	87,812
13	10/11/2016	EMPASTADO	74,837	1,05	78,579	0,12	88,009
14	11/11/2016	EMPASTADO	74,573	1,05	78,301	0,12	87,697
15	14/11/2016	EMPASTADO	74,525	1,05	78,251	0,12	87,641
16	15/11/2016	EMPASTADO	74,685	1,05	78,419	0,12	87,829
17	16/11/2016	EMPASTADO	74,558	1,05	78,285	0,12	87,680
18	17/11/2016	EMPASTADO	74,650	1,05	78,383	0,12	87,789
19	18/11/2016	EMPASTADO	74,680	1,05	78,414	0,12	87,824
20	21/11/2016	EMPASTADO	74,377	1,05	78,096	0,12	87,468
21	22/11/2016	EMPASTADO	74,464	1,05	78,187	0,12	87,570
22	23/11/2016	EMPASTADO	74,623	1,05	78,354	0,12	87,756
23	24/11/2016	EMPASTADO	74,397	1,05	78,117	0,12	87,491
24	25/11/2016	EMPASTADO	74,347	1,05	78,065	0,12	87,432
25	28/11/2016	EMPASTADO	74,469	1,05	78,192	0,12	87,576
<b>TIEMPO ESTÁNDAR PARA PRODUCIR 1 DOCENA DE ZAPATILLAS URBANAS</b>							<b>87,778</b>

Fuente: Elaboración propia

#### • Cálculo de las Unidades planeadas del área de Armado

Como se mencionó anteriormente, el cuello de botella en el área de Armado es el proceso de empastado, por lo tanto es este proceso el que define las cantidades producidas en el área, es por ello que con el cálculo del tiempo estándar se

procede a calcular las docenas de zapatillas planeadas por los 25 días con 10 horas disponibles, es decir el horario de trabajo del operario, desde que inició la jornada hasta que terminó la jornada laboral.

**Tabla Nº29 Cálculo de las docenas de zapatillas planeadas**

Nº	Fecha	Proceso	Tiempo Estándar (min)	Minutos/día	Doc. Planeadas/día
1	24/10/2016	EMPASTADO	87,722	600	7
2	25/10/2016	EMPASTADO	87,584	600	7
3	26/10/2016	EMPASTADO	88,071	600	7
4	27/10/2016	EMPASTADO	87,989	600	7
5	28/10/2016	EMPASTADO	88,244	600	7
6	31/10/2016	EMPASTADO	88,072	600	7
7	02/11/2016	EMPASTADO	87,745	600	7
8	03/11/2016	EMPASTADO	88,153	600	7
9	04/11/2016	EMPASTADO	87,811	600	7
10	07/11/2016	EMPASTADO	87,781	600	7
11	08/11/2016	EMPASTADO	87,711	600	7
12	09/11/2016	EMPASTADO	87,812	600	7
13	10/11/2016	EMPASTADO	88,009	600	7
14	11/11/2016	EMPASTADO	87,697	600	7
15	14/11/2016	EMPASTADO	87,641	600	7
16	15/11/2016	EMPASTADO	87,829	600	7
17	16/11/2016	EMPASTADO	87,680	600	7
18	17/11/2016	EMPASTADO	87,789	600	7
19	18/11/2016	EMPASTADO	87,824	600	7
20	21/11/2016	EMPASTADO	87,468	600	7
21	22/11/2016	EMPASTADO	87,570	600	7
22	23/11/2016	EMPASTADO	87,756	600	7
23	24/11/2016	EMPASTADO	87,491	600	7
24	25/11/2016	EMPASTADO	87,432	600	7
25	28/11/2016	EMPASTADO	87,576	600	7

Fuente: Elaboración propia

De la tabla anterior se observa que las unidades planeadas son 7 docenas de zapatillas urbanas por día, este resultado es para un solo operario, y como en el proceso de empastado laboran 2 operarios al mismo ritmo, por lo tanto las docenas planeadas por día serán 14 docenas de zapatillas urbanas.

Con estos datos se procede a calcular las unidades planeadas para el mes de Diciembre del año 2016, y Enero y Febrero del año 2017.

**Tabla N°30 Cálculo de las docenas de zapatillas planeadas por mes**

Docenas de zapatillas planeadas			
Mes	Año 2016	Año 2017	
	Diciembre	Enero	Febrero
Días laborables	21	22	20
Docenas de zapatillas planeadas por día	14	14	14
Docenas de zapatillas planeadas por mes	294	308	280

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se muestra el cálculo de docenas de zapatillas urbanas planeadas para el mes de Diciembre del 2016 y para los meses de Enero y Febrero del 2017, el cálculo se realizó mediante las docenas de zapatillas planeadas por día multiplicado por los días laborables según los meses, considerando los días laborables de Lunes a Viernes.

A continuación se muestran los cuadros de resumen del cálculo del tiempo estándar de los procesos de falseado, armado de punta, armado de talón y ensuelado.

**Tabla N°31: Cálculo del Tiempo estándar del proceso de falseado**

Nº	Fecha	Proceso	T. Prom. 1 doc. Zap	V	TN (T.Prom.*V)	S	TS = TN(1+S)
1	24/10/2016	Falseado	21,165	1,06	22,435	0,13	25,352
2	25/10/2016	Falseado	21,195	1,06	22,466	0,13	25,387
3	26/10/2016	Falseado	20,997	1,06	22,257	0,13	25,150
4	27/10/2016	Falseado	21,093	1,06	22,358	0,13	25,265
5	28/10/2016	Falseado	21,073	1,06	22,337	0,13	25,241
6	31/10/2016	Falseado	20,939	1,06	22,195	0,13	25,080
7	02/11/2016	Falseado	21,219	1,06	22,492	0,13	25,416
8	03/11/2016	Falseado	21,113	1,06	22,380	0,13	25,289
9	04/11/2016	Falseado	21,128	1,06	22,396	0,13	25,308
10	07/11/2016	Falseado	21,326	1,06	22,606	0,13	25,544
11	08/11/2016	Falseado	21,204	1,06	22,477	0,13	25,399
12	09/11/2016	Falseado	21,055	1,06	22,319	0,13	25,220
13	10/11/2016	Falseado	21,234	1,06	22,508	0,13	25,435
14	11/11/2016	Falseado	21,793	1,06	23,101	0,13	26,104

15	14/11/2016	Falseado	21,413	1,06	22,698	0,13	25,648
16	15/11/2016	Falseado	20,985	1,06	22,244	0,13	25,136
17	16/11/2016	Falseado	21,148	1,06	22,417	0,13	25,331
18	17/11/2016	Falseado	20,969	1,06	22,227	0,13	25,116
19	18/11/2016	Falseado	21,163	1,06	22,433	0,13	25,350
20	21/11/2016	Falseado	21,101	1,06	22,367	0,13	25,275
21	22/11/2016	Falseado	21,075	1,06	22,340	0,13	25,244
22	23/11/2016	Falseado	21,051	1,06	22,314	0,13	25,215
23	24/11/2016	Falseado	21,101	1,06	22,367	0,13	25,275
24	25/11/2016	Falseado	20,988	1,06	22,247	0,13	25,139
25	28/11/2016	Falseado	21,122	1,06	22,389	0,13	25,300
<b>TIEMPO ESTÁNDAR PARA PRODUCIR 1 DOCENA DE ZAPATILLAS URBANAS</b>							<b>25,329</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N°32: Cálculo del Tiempo estándar del proceso de Armado de Punta**

Nº	Fecha	Proceso	T. Prom. 1 doc. Zap	V	TN (T.Prom.*V)	S	TS = TN(1+S)
1	24/10/2016	Armado de punta	19,439	1,07	20,800	0,12	23,295
2	25/10/2016	Armado de punta	19,511	1,07	20,877	0,12	23,382
3	26/10/2016	Armado de punta	19,600	1,07	20,972	0,12	23,489
4	27/10/2016	Armado de punta	19,567	1,07	20,936	0,12	23,449
5	28/10/2016	Armado de punta	19,552	1,07	20,921	0,12	23,431
6	31/10/2016	Armado de punta	19,343	1,07	20,697	0,12	23,180
7	02/11/2016	Armado de punta	19,528	1,07	20,895	0,12	23,402
8	03/11/2016	Armado de punta	19,496	1,07	20,861	0,12	23,364
9	04/11/2016	Armado de punta	19,320	1,07	20,672	0,12	23,153
10	07/11/2016	Armado de punta	19,696	1,07	21,075	0,12	23,604
11	08/11/2016	Armado de punta	19,384	1,07	20,741	0,12	23,230
12	09/11/2016	Armado de punta	19,480	1,07	20,844	0,12	23,345
13	10/11/2016	Armado de punta	19,575	1,07	20,945	0,12	23,458
14	11/11/2016	Armado de punta	19,316	1,07	20,669	0,12	23,149
15	14/11/2016	Armado de punta	19,591	1,07	20,962	0,12	23,478
16	15/11/2016	Armado de punta	19,264	1,07	20,612	0,12	23,086
17	16/11/2016	Armado de punta	19,607	1,07	20,979	0,12	23,497
18	17/11/2016	Armado de punta	19,384	1,07	20,741	0,12	23,230
19	18/11/2016	Armado de punta	19,662	1,07	21,038	0,12	23,562
20	21/11/2016	Armado de punta	19,720	1,07	21,100	0,12	23,632
21	22/11/2016	Armado de punta	19,600	1,07	20,972	0,12	23,489
22	23/11/2016	Armado de punta	19,704	1,07	21,083	0,12	23,613
23	24/11/2016	Armado de punta	19,528	1,07	20,895	0,12	23,402
24	25/11/2016	Armado de punta	19,616	1,07	20,989	0,12	23,508
25	28/11/2016	Armado de punta	19,455	1,07	20,817	0,12	23,315
<b>TIEMPO ESTÁNDAR PARA PRODUCIR 1 DOCENA DE ZAPATILLAS URBANAS</b>							<b>23,390</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N°33: Cálculo del Tiempo estándar del proceso de Armado de talón**

Nº	Fecha	Proceso	T. Prom. 1 doc. Zap	V	TN (T.Prom.*V)	S	TS = TN(1+S)
1	24/10/2016	Armado de Talón	19,536	1,06	20,708	0,13	23,400
2	25/10/2016	Armado de Talón	20,270	1,06	21,486	0,13	24,280
3	26/10/2016	Armado de Talón	18,588	1,06	19,703	0,13	22,265
4	27/10/2016	Armado de Talón	19,888	1,06	21,081	0,13	23,822
5	28/10/2016	Armado de Talón	18,654	1,06	19,773	0,13	22,344
6	31/10/2016	Armado de Talón	18,891	1,06	20,024	0,13	22,628
7	02/11/2016	Armado de Talón	19,888	1,06	21,081	0,13	23,822
8	03/11/2016	Armado de Talón	19,119	1,06	20,266	0,13	22,901
9	04/11/2016	Armado de Talón	18,656	1,06	19,775	0,13	22,346
10	07/11/2016	Armado de Talón	18,366	1,06	19,468	0,13	21,999
11	08/11/2016	Armado de Talón	19,952	1,06	21,149	0,13	23,899
12	09/11/2016	Armado de Talón	18,520	1,06	19,631	0,13	22,183
13	10/11/2016	Armado de Talón	18,604	1,06	19,720	0,13	22,284
14	11/11/2016	Armado de Talón	19,684	1,06	20,865	0,13	23,577
15	14/11/2016	Armado de Talón	19,183	1,06	20,334	0,13	22,977
16	15/11/2016	Armado de Talón	19,944	1,06	21,140	0,13	23,888
17	16/11/2016	Armado de Talón	19,572	1,06	20,746	0,13	23,443
18	17/11/2016	Armado de Talón	19,339	1,06	20,500	0,13	23,164
19	18/11/2016	Armado de Talón	19,264	1,06	20,419	0,13	23,074
20	21/11/2016	Armado de Talón	20,029	1,06	21,231	0,13	23,990
21	22/11/2016	Armado de Talón	19,888	1,06	21,081	0,13	23,822
22	23/11/2016	Armado de Talón	19,220	1,06	20,373	0,13	23,021
23	24/11/2016	Armado de Talón	19,035	1,06	20,177	0,13	22,800
24	25/11/2016	Armado de Talón	19,140	1,06	20,288	0,13	22,925
25	28/11/2016	Armado de Talón	18,792	1,06	19,920	0,13	22,509
<b>TIEMPO ESTÁNDAR PARA PRODUCIR 1 DOCENA DE ZAPATILLAS URBANAS</b>							<b>23,095</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N°34: Cálculo del Tiempo estándar del proceso de Ensuelado**

Nº	Fecha	Proceso	T. Prom. 1 doc. Zap	V	TN (T.Prom.*V)	S	TS = TN(1+S)
1	24/10/2016	Ensuelado	60,231	1,07	64,447	0,12	72,181
2	25/10/2016	Ensuelado	61,454	1,07	65,756	0,12	73,647
3	26/10/2016	Ensuelado	59,649	1,07	63,825	0,12	71,484
4	27/10/2016	Ensuelado	59,968	1,07	64,166	0,12	71,866
5	28/10/2016	Ensuelado	60,601	1,07	64,843	0,12	72,625
6	31/10/2016	Ensuelado	59,968	1,07	64,166	0,12	71,866

7	02/11/2016	Ensuelado	58,906	1,07	63,029	0,12	70,592
8	03/11/2016	Ensuelado	61,039	1,07	65,312	0,12	73,149
9	04/11/2016	Ensuelado	59,096	1,07	63,232	0,12	70,820
10	07/11/2016	Ensuelado	60,123	1,07	64,332	0,12	72,052
11	08/11/2016	Ensuelado	60,910	1,07	65,173	0,12	72,994
12	09/11/2016	Ensuelado	60,594	1,07	64,835	0,12	72,616
13	10/11/2016	Ensuelado	60,334	1,07	64,557	0,12	72,304
14	11/11/2016	Ensuelado	60,464	1,07	64,696	0,12	72,460
15	14/11/2016	Ensuelado	60,870	1,07	65,131	0,12	72,947
16	15/11/2016	Ensuelado	61,497	1,07	65,802	0,12	73,698
17	16/11/2016	Ensuelado	59,877	1,07	64,069	0,12	71,757
18	17/11/2016	Ensuelado	60,188	1,07	64,402	0,12	72,130
19	18/11/2016	Ensuelado	60,578	1,07	64,819	0,12	72,597
20	21/11/2016	Ensuelado	59,485	1,07	63,649	0,12	71,287
21	22/11/2016	Ensuelado	60,405	1,07	64,633	0,12	72,389
22	23/11/2016	Ensuelado	60,449	1,07	64,681	0,12	72,442
23	24/11/2016	Ensuelado	59,354	1,07	63,509	0,12	71,130
24	25/11/2016	Ensuelado	58,866	1,07	62,986	0,12	70,545
25	28/11/2016	Ensuelado	59,688	1,07	63,867	0,12	71,531
<b>TIEMPO ESTÁNDAR PARA PRODUCIR 1 DOCENA DE ZAPATILLAS URBANAS</b>							<b>72,124</b>

Fuente: Elaboración propia

### → Paso 3 : Examinar

Llegando al tercer paso de los ocho pasos para la implementación del estudio de métodos se procede a examinar de manera crítica, la manera en cómo los operarios realizan el trabajo, en el cual se examinará el propósito de cada proceso, el área dónde se realiza el trabajo, la secuencia de las actividades del proceso y los métodos utilizados para la realización de ellos. En este caso la investigación se centrará en examinar de forma crítica al proceso cuello de botella, el cual es el proceso de empastado, pero también se examinarán los otros procesos para poder realizar las mejoras de cada una. Para poder examinar de manera crítica se utilizará la técnica del interrogatorio. En primer lugar se someterán examen las actividades que agregan valor y las actividades que no agregan valor al proceso de empastado.

**Tabla N°35: Examen Crítico del Proceso de Empastado N°1**

Según:	Preguntas Preliminares: Examinar		Preguntas de fondo: Idear		Acción
	CONOCE	CRITICA	SUGIERE	ELIGE	
El propósito de la actividad	<p><b>¿Qué se hace?</b></p> <p>Se recubre de pegamento dentro del forro con brocha pero camina más de dos metros para poder llenar el pegamento en un recipiente, se demora mucho tiempo en esta operación.</p>	<p><b>¿Por qué se hace?</b></p> <p>Porque no hay otro instrumento para realizar el colado y camina porque el operario no sabe ser ordenado en su puesto de trabajo.</p>	<p><b>¿Qué podría hacerse?</b></p> <p>Se podría reemplazar la brocha por un dispensador de pegamento que además permite reducir tiempos y movimientos.</p>	<p><b>¿Qué debería hacerse?</b></p> <p>Comprar un dispensador (soplete) para realizar el pegado del contrafuerte y forro, Diseñar un nuevo puesto de trabajo.</p>	Eliminar el transporte para el llenado de pegamento en el recipiente.
El lugar dónde se ejecuta	<p><b>¿Dónde lo hace?</b></p> <p>En el área de armado, al extremo del armado de punta en su puesto, sentado en una silla frente a un andamio móvil</p>	<p><b>¿Por qué lo hace en ese lugar?</b></p> <p>Porque es el lugar que se le asignó de forma empírica</p>	<p><b>¿Dónde podría hacerse?</b></p> <p>Al costado del área de armado de punta para evitar traslados.</p>	<p><b>¿Dónde debería hacerse?</b></p> <p>Se debe reubicar el área de empastado, frente y al costado del área de armado de punta.</p>	La actividad de echar pegamento debe hacerse inmediatamente después echar dupol en la puntera después de las 24 zapatillas.
La sucesión o el orden que ocupa dentro de la secuencia.	<p><b>¿Cuándo se hace?</b></p> <p>Después de colocar dupol en la puntera, entre el forro y el corte.</p>	<p><b>¿Por qué se hace en ese momento?</b></p> <p>Porque necesariamente se tiene que echar dupol y esperar a que seque para luego echar pegamento al forro.</p>	<p><b>¿Cuándo podría hacerse?</b></p> <p>Después de echar dupol a la puntera</p>	<p><b>¿Cuándo debería hacerse?</b></p> <p>Después de echar dupol a la puntera</p>	
La persona que la realiza	<p><b>¿Quién lo hace?</b></p> <p>El empastador con experiencia en este tipo de trabajo</p>	<p><b>¿Por qué lo hace esa persona?</b></p> <p>Porque tiene experiencia en el proceso</p>	<p><b>¿Quién podría hacerlo?</b></p> <p>Podrían hacerlo personas sin experiencia con previa capacitación</p>	<p><b>¿Quién debería hacerlo?</b></p> <p>Los operarios actuales encargados de este proceso</p>	
Los medios utilizados	<p><b>¿Cómo se hace?</b></p> <p>Se levanta de su sitio y llevando el recipiente lo llena de pegamento.</p>	<p><b>¿Por qué se hace de ese modo?</b></p> <p>Porque no se consideró el diseño del puesto del trabajo.</p>	<p><b>¿Cómo podría hacerse?</b></p> <p>Diseñar su área de trabajo para evitar desplazamientos innecesarios y usar soplete.</p>	<p><b>¿Cómo debería hacerse?</b></p> <p>Con nuevo diseño de trabajo y reubicación de herramientas, utilización del soplete.</p>	Simplificar movimientos con el uso de soplete para realizar el empastado.

Fuente: Elaboración propia



**Tabla N°36: Técnica del Interrogatorio al proceso de Empastado**

Según	Preguntas Preliminares: EXAMINAR	Preguntas de Fondo: IDEAR	Acción
Propósito	<p><b>1. ¿Qué se hace?</b></p> <p>1. Coge la bolsa del corte y los vacía en el piso a su costado, agachándose uno por uno para cortar.2. Realiza previa verificación de talla.3. Después de cortar inspecciona.4. Remoja con sus manos el contrafuerte, después de enumerar tallas, demorando un tiempo, 5.busca bolsa, busca caja de pasadores, 6. Luego camina 10 metros para llevar corte empastado al armado de punta.</p> <p><b>2. ¿Por qué se hace?</b></p> <p>1. Para poder uno por uno cada corte para cortar el forro.2.Para ubicarlo en el andamio.3.No se explica por qué realiza esa actividad.4.Por propiedades químicas para un buen pegado.5.Porque está desordenado su puesto de trabajo. 6.Porque no están bien distribuidos las estaciones de trabajo</p>	<p><b>3. ¿Qué podría hacerse?</b></p> <p>1. Coger el corte de la misma bolsa.2.Eliminar porque luego se mira la talla otra vez.3.Eliminar porque es innecesario.4. Colocarlo al inicio para evitar remojarlo con la mano.5. Ordenar el área de trabajo para evitar buscar y encontrarlo rápido.6. Ubicar el área de empastado a continuación del área de Armado de punta.</p> <p><b>4. ¿Qué debería hacerse?</b></p> <p>1. Coger corte de la misma bolsa. 2. Eliminar actividad.3.Eliminar actividad.4. Colocar en el disolvente al iniciar el proceso.5. Realizar un nuevo diseño del área de trabajo.6. Ubicar el área de empastado a continuación del área de Armado de punta</p>	<p>Eliminar la previa verificación de talla, eliminar la inspección después de cortar. Eliminar la búsqueda de pasadores y bolsa. Eliminar el transporte hacia el otro área, el cual es el armado de punta.</p>
Lugar	<p><b>5. ¿Dónde lo hace?</b></p> <p>Todas las operaciones lo realiza en el taller de armado, sentado en una silla de madera y paja, frente a el tiene el andamio móvil dónde coloca y coge uno por uno cada corte para realizar las actividades, a sus costados en el piso están ubicados sus herramientas y materiales.</p> <p><b>6. ¿Por qué lo hace en ese lugar?</b></p> <p>Porque es el lugar que asignaron los dueños para la realización del trabajo, no se ubicó otro andamio para colocar los materiales y herramientas, y hay falta de aplicación de un diseño de trabajo y ergonomía</p>	<p><b>7. ¿Dónde podría hacerse?</b></p> <p>En un nuevo diseño de su puesto de trabajo, utilizando una nueva silla que esté de acuerdo a la altura de la mesa, ya que se propone utilizar dispensador de pegamento para el empastado</p> <p><b>8. ¿Dónde debería hacerse?</b></p> <p>Ya no colocar los corte sobre el andamio si no en una mesa para evitar movimientos que generan fatiga</p>	<p>Reordenar la secuencia de las actividades como el remojo del contrafuerte.</p>
Sucesión	<p><b>9. ¿Cuándo se hace?</b></p> <p>1. Al Inicio del proceso.2. Después de vaciar los cortes al piso.3.Después de cortar.4.Después de la inspección de cortado.5.Después de empastar.6. Luego de embolsar los cortes.</p> <p><b>10. ¿Por qué se hace en ese momento?</b></p> <p>1. Para empezar a coger los cortes para cortar el forro.2. Actividad innecesaria.3. Actividad innecesaria.4.Para que seque mientras coloca el dupol.5.No debería demorarse en buscar.6.Porque acabó de empastar.</p>	<p><b>11. ¿Cuándo podría hacerse?</b></p> <p>Se tiene que eliminar coger y vaciar la bolsa, si no coger los cortes de frente de la bolsa. El remojo del contrafuerte debería hacer al inicio, que remoje mientras se corta y enumera las tallas</p> <p><b>12. ¿Cuándo debería hacerse?</b></p> <p>Se debe coger de frente de la bolsa los cortes para realizar el cortado. El remojo de los contrafuertes al inicio del proceso. Ubicar el área de empastado cerca del área de armado de punta.</p>	
Persona	<p><b>13. ¿Quién lo hace?</b></p> <p>El empastador con experiencia en este tipo de trabajo</p> <p><b>14. ¿Por qué lo hace esa persona?</b></p> <p>Porque tiene experiencia en el proceso</p>	<p><b>15. ¿Quién podría hacerlo?</b></p> <p>Podrían hacerlo personas sin experiencia con previa capacitación</p> <p><b>16. ¿Quién debería hacerlo?</b></p> <p>Los operarios actuales encargados de este proceso</p>	
Medios	<p><b>17. ¿Cómo se hace?</b></p> <p>Estirando sus manos hacia el</p>	<p><b>19. ¿Cómo podría hacerse?</b></p> <p>Diseñar su área de trabajo para evitar</p>	<p>Simplificar el trabajo con un nuevo diseño del puesto de trabajo y</p>

	<p>andamio cada vez que se realiza alguna actividad, agachándose al piso para coger el corte para cortar el forro y luego estirar sus brazos para colocarlo en el andamio</p> <p><b>18. ¿Por qué se hace de ese modo?</b></p> <p>Porque no se consideró el diseño del puesto del trabajo.</p>	<p>desplazamientos innecesarios y usar soplete.</p> <p><b>20. ¿Cómo debería hacerse?</b></p> <p>Con nuevo diseño de trabajo y reubicación de herramientas, utilización del soplete.</p>	<p>utilizando dispensador de pegamento (soplete) para realizar el empaste.</p>
--	---	---	--

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N°37: Técnica del Interrogatorio al proceso de Falseado**

Según	Preguntas Preliminares: EXAMINAR	Preguntas de Fondo: IDEAR	Acción
Propósito	<p><b>¿Qué se hace?</b></p> <p>Se camina hasta el área de zapatillas terminadas para coger hormas, cargando las jabas hacia su puesto de trabajo, caminando una distancia muy larga, Vacía las tachuelas para clavarlo en la falsa con la horma, realiza inspecciones.</p> <p><b>¿Por qué se hace?</b></p> <p>Para poder ordenar las hormas por tallas en los andamios móviles en su puesto de trabajo, las tachuelas se vacían para coger uno por uno para realizar los clavados, actividad de inspección innecesaria.</p>	<p><b>¿Qué podría hacerse?</b></p> <p>Evitar el traslado y la carga ubicando el área de falseado cerca a los andamios de zapatillas terminadas. Comprar engrampadora para realizar el engrampe de la falsa con la horma. Eliminar la inspección innecesaria.</p> <p><b>¿Qué debería hacerse?</b></p> <p>Ubicar el área de empastado junto al área de andamios de zapatillas terminadas. Comprar engrampadora, donde se podrá realizar más rápido y evitará que se maltraten las hormas.</p>	<p>Eliminar vaciar las tachuelas y la inspección innecesaria</p>
Lugar	<p><b>¿Dónde lo hace?</b></p> <p>La carga de jabas des de andamios hasta su lugar de trabajo, el cual está ubicado junto al área de de armado de talón.</p> <p><b>¿Por qué lo hace en ese lugar?</b></p> <p>Los dueños ubicaron las áreas a su criterio.</p>	<p><b>¿Dónde podría hacerse?</b></p> <p>Junto al área de andamios de zapatillas terminadas.</p> <p><b>¿Dónde debería hacerse?</b></p> <p>Junto al área de andamios de zapatillas terminadas.</p>	<p>Reubicar el área de falseado junto al área de andamios de zapatillas terminadas, Con la engrampadora realizar, solo dos engrampes, y reducir una operación con respecto a los 3 clavados que se hacían.</p>
Sucesión	<p><b>¿Cuándo se hace?</b></p> <p>Al empezar el proceso se ordenan las hormas</p> <p><b>¿Por qué se hace en ese momento?</b></p> <p>Porque es necesario empezar ordenando las hormas para realizar las siguientes actividades.</p>	<p><b>¿Cuándo podría hacerse?</b></p> <p>Al empezar el proceso</p> <p><b>¿Cuándo debería hacerse?</b></p> <p>Al empezar el proceso</p>	
Persona	<p><b>¿Quién lo hace?</b></p> <p>El falseador con experiencia en este tipo de trabajo</p> <p><b>¿Por qué lo hace esa persona?</b></p> <p>Porque tiene experiencia y habilidad en el proceso</p>	<p><b>¿Quién podría hacerlo?</b></p> <p>Podrían hacerlo personas sin experiencia con previa capacitación</p> <p><b>¿Quién debería hacerlo?</b></p> <p>El operario actual encargado de este proceso</p>	
Medios	<p><b>¿Cómo se hace?</b></p> <p>La unión de falsa y hormas con clavos o tachuelas, el colado con brocha, donde coloca una tabla sobre sus piernas para poder colocar el recipiente de pegamento.</p> <p><b>¿Por qué se hace de ese modo?</b></p> <p>Porque son los materiales que se tienen.</p>	<p><b>¿Cómo podría hacerse?</b></p> <p>La unión de la falsa y horma con engrampadora.</p> <p><b>¿Cómo debería hacerse?</b></p> <p>Utilizando la engrampadora</p>	<p>Simplificar el trabajo con la compra de engrampadora.</p>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N°38: Técnica del Interrogatorio al proceso de Armado de Talón**

Según	Preguntas Preliminares: EXAMINAR	Preguntas de Fondo: IDEAR	Acción
Propósito	<p><b>¿Qué se hace?</b> Se cargan las jabas con las zapatillas armadas hacia el área de ensuelado.</p> <p><b>¿Por qué se hace?</b> Para que continúe el proceso.</p>	<p><b>¿Qué podría hacerse?</b> Para evitar la fatiga por cargar, ubicar el área armado de punta junto al área de ensuelado.</p> <p><b>¿Qué debería hacerse?</b> Reubicar el área de armado de talón junto al área de ensuelado.</p>	Eliminar transportes
Lugar	<p><b>¿Dónde lo hace?</b> En el taller de armado, entre el área de armado de punta y falseado.</p> <p><b>¿Por qué lo hace en ese lugar?</b> Porque es donde se ubicó a criterio del dueño</p>	<p><b>¿Dónde podría hacerse?</b> Ubicado entre el área de ensuelado y el armado de punta</p> <p><b>¿Dónde debería hacerse?</b> De manera consecutiva, después de área de armado de de punta y antes del área de ensuelado.</p>	Reubicar el área de armado, después del armado de punta y antes del área de ensuelado.
Sucesión	<p><b>¿Cuándo se hace?</b> Después de realizar todas las actividades</p> <p><b>¿Por qué se hace en ese momento?</b> Porque se culminó con las operaciones del proceso</p>	<p><b>¿Cuándo podría hacerse?</b> Se debe eliminar el transporte</p> <p><b>¿Cuándo debería hacerse?</b> No debería hacerse para reducir cargas y fatigas.</p>	
Persona	<p><b>¿Quién lo hace?</b> El maestro armador con experiencia en este tipo de trabajo. Una persona adulta</p> <p><b>¿Por qué lo hace esa persona?</b> Porque con los años de experiencia sabe la manera de realizar este tipo de trabajo</p>	<p><b>¿Quién podría hacerlo?</b> Podrían hacerlo personas sin experiencia con previa capacitación</p> <p><b>¿Quién debería hacerlo?</b> El trasladarlo el mismo operario porque es parte de su trabajo.</p>	
Medios	<p><b>¿Cómo se hace?</b> Carga las jabas con sus manos</p> <p><b>¿Por qué se hace de ese modo?</b> Porque no hay otro medio para trasladar jabas</p>	<p><b>¿Cómo podría hacerse?</b> Se debería eliminar el transporte con la nueva ubicación</p> <p><b>¿Cómo debería hacerse?</b> Debe evitarse eliminar la carga y la fatiga</p>	Simplificar el trabajo eliminando la carga de jabas y el transporte.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N°39 Técnica del Interrogatorio al proceso de Ensuelado**

Según	Preguntas Preliminares: EXAMINAR	Preguntas de Fondo: IDEAR	Acción
Propósito	<p><b>¿Qué se hace?</b> Verificación de limpieza antes colocar el pegamento. Inspección de la unión de horma y planta, Inspección final del producto terminado</p> <p><b>¿Por qué se hace?</b> No se recuerda en qué momento se implementaron estas actividades porque no agregan valor al proceso, por lo que son actividades innecesarias.</p>	<p><b>¿Qué podría hacerse?</b> No es necesario verificar la limpieza, porque previamente se verificaron las impurezas y se limpio con disolvente, No es necesario la inspección porque al momento de unir se va verificando que se realice de la manera adecuada, La inspección final tampoco es necesaria porque con la máquina sorbetera se hizo el ajuste necesario para que quede de buen acabado la zapatilla</p> <p><b>¿Qué debería hacerse?</b> Eliminar las actividades que no agregan valor</p>	Eliminar la verificación de limpieza antes colocar el pegamento. Inspección de la unión de horma y planta, Inspección final del producto terminado

Fuente: Elaboración propia

- **Examen de los movimientos de los operarios**

A continuación se analizarán los movimientos realizados por los operarios para realizar sus actividades pertenecientes al proceso.

**Figura N°25: Análisis N°1 de los movimientos del operario de Empastado**



Fuente: Grupo Leonex, fotografía propia

En la imagen anterior es la fotografía del operario en su puesto de trabajo, donde se tomó la fotografía cuando estaba realizando la actividad de colorar pasadores a los ojallillos. En la imagen se puede observar claramente el completo desorden en el área de trabajo, la flecha N°9 señala en el preciso instante donde está ubicado los pasadores, dentro de una caja en el piso, el operario cada vez que va a poner un pasador al corte de la zapatilla tiene que agacharse, cogiendo con su mano derecha el pasador, generando movimientos innecesarios e ineficientes que pueden evitarse con lugar más ordenado. En las flechas N°7 y N°11 se observan elementos que no pertenecen al proceso, como son una mochila y la polera del operario, estas prendas personales deben estar ubicados en otro lado, como un casillero para el trabajador. Según lo que señala la flecha N°10, se observa una

casaca del operario, que el tiende para colocar los cortes al iniciar el proceso, además se observan los residuos de los forros después de realizar la operación de cortado. Según lo que señalan las flechas N°6 y N° 8 se observan que la altura de la silla no es la adecuada para el operario y también la silla no tiene respaldo. La flecha N°1 señala la postura del cuello del operario, esta posición genera fatiga al operario. La flecha N°5 indica que el operario después de colocar el pasador a la zapatilla estira su mano para colocarlo en el andamio, generando movimientos donde emplea los dedos, la muñeca, el brazo y el antebrazo, siendo estos movimientos que generan fatiga al operario y que se deben de evitar. La flecha N° 2 indica que no hay una buena iluminación, es decir la altura de la iluminación no está ubicada a la altura correspondiente para que el operario pueda desarrollar bien su trabajo con una adecuada iluminación.

**Figura N°26: Análisis N°2 de los movimientos del operario de Empastado**



Fuente: Grupo Leonex. Fotografía propia

En la imagen anterior se observa cuando el operario está realizando la actividad de coger la bolsa y vaciarlo al piso, para realizar esta observación las flechas N°1, N°2 y N°3 señalan claramente los movimientos donde emplea los dedos, las



muñecas, los antebrazos, los brazos y el cuerpo. Siendo estos los que generan mayor fatiga al operario, esta operación se debe eliminar, porque lo único que provoca son movimientos ineficientes, ya que cada vez que tiene que cortar un forro tiene que agacharse para los 12 pares de zapatillas. Otro punto importante es lo que señala la flecha N°4 en la cual se observa encerrado dentro del círculo rojo, una tijera que está ubicada en el piso, lo que queda demostrado que falta orden en este puesto para la ubicación de las herramientas como de los materiales.

**Figura N°27: Análisis N°3 de los movimientos del operario de Empastado**



Fuente: Grupo Leonex, Fotografía propia

En la imagen anterior se observa como el operario realiza movimientos ineficientes al tener que agacharse para coger una pieza para realizar la operación de cortado de forro, movimientos que se pueden eliminar con un lugar de trabajo ordenado, ubicando las piezas a altura de sus piernas al frente suyo, para así evitar agacharse, la opción que se recomienda es realizar la operación en una mesa de trabajo de tal manera, que se ubica la bolsa donde están las piezas sobre la mesa y se va cogiendo pieza por pieza para realizar el cortado, además de ello debajo de la mesa se ubicaría una caja donde se pondría todos

los residuos de forros que quedaron para así evitar ensuciar su área de trabajo y para que el operario realice sus labores en una ambiente más agradable el cual genera mayor satisfacción y motivación. Porque más que limpiar se trata de no ensuciar y así se evitaban y/o reducirán movimientos asignados a limpieza.

**Figura N°28: Análisis N°4 de los movimientos del operario de Empastado**



Fuente: Grupo Leonex, Fotografía propia

En la imagen anterior se observa la operación colocado de contrafuerte y pegamento entre el forro y el cuero, se observa como el operario primero baña la brocha de pegamento y luego coloca el pegamento entre el forro y el cuero, esta actividad es la que lleva mayor tiempo de realización, es decir es la operación cuello de botella del proceso de empastado, existen otras formas de realizar un empaste y que demore menos tiempo de realización y uno de ello es la utilización de un dispensador de pegamento (soplete). Se propone la utilización del soplete en la que se podrá evidenciar la disminución de movimientos y tiempos en la realización de la operación de colocar contrafuerte y pegamento, pero para usar el soplete se usa otro producto llamado jebe liquido.

**Figura N°29: Análisis de los movimientos del operario de Falseado**



Fuente: Grupo Leonex, fotografía propia

En la imagen anterior se observa la captura de imagen de la videograbación que se realizó al operario para poder analizar el proceso de falseado y todos los movimientos empleados para la realización del mismo. En la que se pudo observar que empleaban tachuelas para clavarlos a la falsa con la horma, en la que se realizaban tres clavados, una en la punta, otro en el talón y el último en el centro, se analizó que para realizar estas operaciones empleaba muchos movimientos que pueden ser reducidos con el empleo de otros instrumentos, como la grapadora manual, la misma que también permitirá la reducción de tiempos en la realización de esta operación. También como se menciona anteriormente en la técnica del interrogatorio, utiliza movimientos al tener que cargar las jabas con hormas hasta su área de trabajo para poder ordenarlos en el andamio móvil, en la que se propuso reubicar el lugar de trabajo de falseado y que esté cerca al área de andamios de zapatillas terminadas, también se observa que cuando realiza la operación de colocar pegamento a las falsas estira los brazos para poder coger cada horma, movimientos que generan fatiga al operario.. A su vez se observa que la silla donde está sentado el operario no tiene respaldo.



**Figura N°30: Análisis de los movimientos del operario de Armado de Punta**



Fuente: Grupo Leonex, fotografía propia

En la imagen anterior se muestra la fotografía del operario del armado de punta en su área de trabajo, con ayuda de la cámara de videograbación, se pudo observar que el operario realiza movimientos de  $90^\circ$ ,  $180^\circ$  y  $360^\circ$ , es decir realiza movimientos en las que emplea los dedos, la muñeca, el antebrazo, el brazo y el cuerpo. En relación a los movimientos de  $90^\circ$  es cuando coge la pieza de zapatilla para ubicarlo en la reactivadora, el mismo movimiento de  $90^\circ$  lo realiza cuando coge la pieza reactivada y lo coloca en la máquina armadora para realizar el armado, se completa el movimiento de  $360^\circ$  cuando termina de armar y se da la vuelta por su lado izquierdo.

**Figura N°31: Análisis de los movimientos de los operarios de Armado de punta y talón**



Fuente: Grupo Leonex, fotografía propia

En la imagen anterior se observa al operario armador de talón en espera, para poder realizar su operación, por lo que se busca aumentar la habilidad del armador de punta para eliminar los tiempos de espera.

**Figura N°32: Análisis de los movimientos del operario armador de Talón.**



Fuente: Grupo Leonex, fotografía propia

En la imagen anterior se observa al operario Armador de talón realizando la operación de enfranje con las pinzas, previamente a ello el operario ha tenido que sacar con la herramienta pata de cabra, las tachuelas que han sido clavadas, en las cuales emplea mayor esfuerzo y lo realiza 3 ves porque fueron 3 tachuelas los que se clavarón, con la propuesta de la utilización de la herramienta grapadora manual, solo tendrá que sacar 2 grapas con mucha mayor facilidad. Aquí también se observa la jaba donde el operario ubica y acomoda cada vez que arma una zapatilla, y cuando completa 24 lados de zapatillas, es decir 12 pares, se levanta y lo carga para llevarlo al área del siguiente proceso, el cual es el ensuelado. Con ayuda de la cámara de videograbación se pudo analizar cada movimiento que realizaba el operario, para ello cada movimiento de su mano derecha y su mano izquierda se registró en el diagrama Bimanual, en el cual se pudieron reducir movimientos ineficientes y que no agregaban valor al proceso, eso se verá reflejado en el diagrama Bimanual Propuesta que se encuentra en anexos.

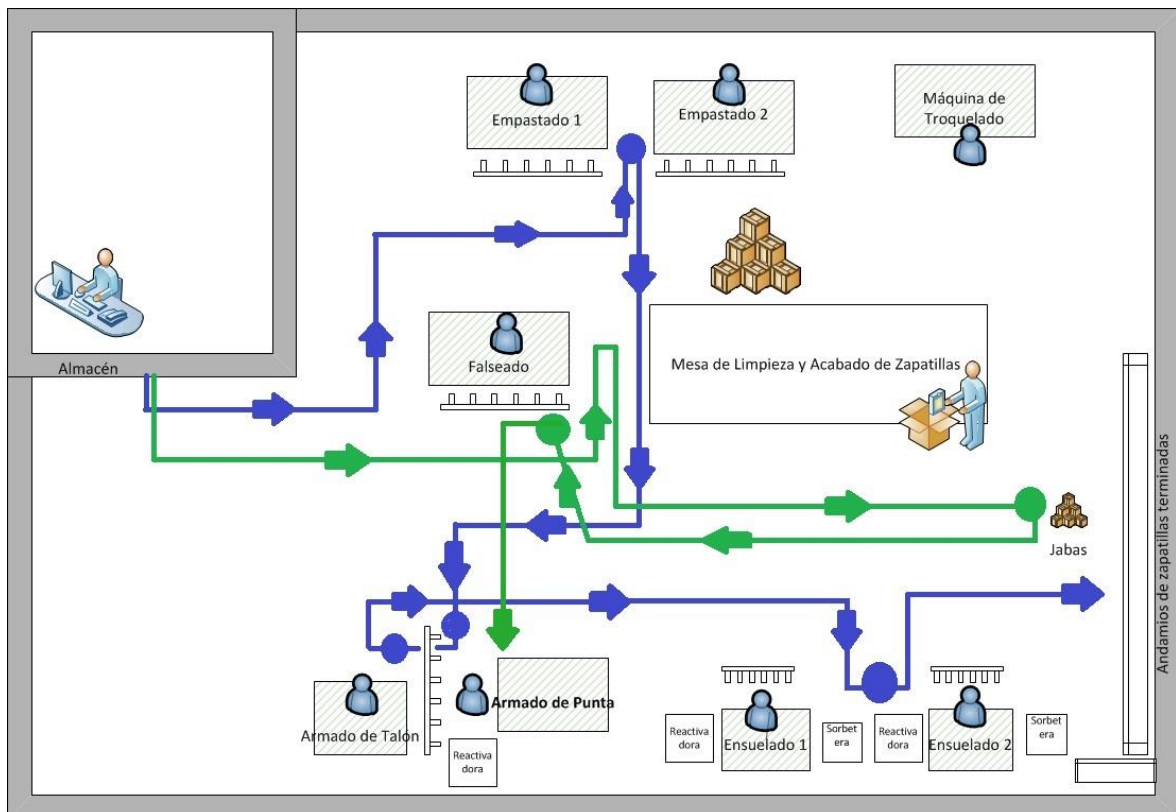
**Figura N°33: Análisis de los movimientos del operario de Ensuelado**



Fuente: Grupo Leonex, fotografía propia

En las imágenes anteriores se observa al operario realizando el proceso de ensuelado. En la imagen de la izquierda podemos observar la presencia de elementos ajenos al proceso que están ubicados sobre la máquina reactivadora como el vaso de gaseosa, así como recipientes que no tiene lugar de ubicación, debajo de la máquina reactivadora se observa recipientes de disolvente y cemento que no deberían estar ahí, si no por el contrario deberían tener un lugar de ubicación para que se encuentre con mayor facilidad cada vez que se necesite usar y además para mantener ordenado el área donde desempeña su labor. En la imagen de la derecha se observa al operario realizando la verificación de impurezas de la suela y la depuración de las mismas. Con la ayuda de la cámara de videograbación se pudo analizar cada movimiento que realizaba el operario en la realización del proceso, en la que se registró en el diagrama Bimanual, después de analizar y examinar cada movimiento se detectaron movimientos que no agregaban al valor y pudieron ser reducidos y eliminados, en anexos se detalla cada movimiento registrado en el diagrama Bimanual propuesto.

**Figura N°34: Análisis del diagrama de recorrido – Actual**



Fuente: Grupo Leonex, elaboración propia

En figura anterior se observa el diagrama de recorrido actual del proceso en el área de Armado, en la que se observa las distribuciones de las estaciones de trabajo, en la que se puede dar cuenta el recorrido que realiza el empastador para llevar la bolsa con las piezas de las zapatillas empastadas. Se observa también el camino que tiene que recorrer el falseador, en la que primero va donde el área de andamios de de zapatillas terminadas, coge las jabas y las carga llevándolas a su área de trabajo para que luego de realizar el proceso transportar las hormas en el estante móvil al área del siguiente proceso, el cual es el armado de punta. Se observa también el recorrido que tiene que realizar el operario armador de punta después de realizar el proceso, el cual es llevar la jaba con las zapatillas en las hormas hasta el área del siguiente proceso, el cuál es el ensuelado. Se propone una nueva distribución del área, en la que se pueda ubicar cada área de trabajo de forma continúa de acuerdo al proceso y de esta manera se evita los transportes, reduciendo tiempos, así como la fatiga generada por la carga y también se logrará reducir movimientos.

#### → Paso 4: Establecer – Desarrollo del método ideal

En este paso, después de examinar todo el proceso del área de armado y como lo indica la teoría, se procede idear el método más práctico, cómo también el más económico y eficaz para la realización del trabajo, para ello se contó con la colaboración de todos los operarios que fueron evaluados en el proceso anterior. Para lograr esto se elaboraron borradores de nuevos diagramas de análisis del proceso (DAP), así como nuevos diagramas Bimanual de cada operario que fue analizado, así mismo se elaboró un nuevo el prospecto de un nuevo diagrama de recorrido. El tiempo que se tomó para desarrollar este paso fue del 12 al 31 de diciembre del año 2016. A continuación se presenta las posibles mejoras que se desarrollaran de acuerdo al examen crítico y analítico que se realizó en cada proceso del área de armado.

- **Con respecto al recorrido en el área de armado**

Cómo se observó en el paso anterior, los recorridos innecesarios se producen debido a la distribución de cada estación de trabajo, como del área de empastado, área de falseado, área de armado de punta, área de armado de talón y área de ensuelado, por lo que se propone reubicar las estaciones, de tal manera que se ubiquen consecutivamente para eliminar el transporte de área por área. Por ejemplo se propone que el área de empastado esté ubicado antes del área de armado de punta, para ello se diseña un nuevo puesto de trabajo del empastado, la máquina armadora de punta se voltea, de tal manera que la parte trasera de la máquina esté ubicada frente a la pared, y así el armador de punta tenga comunicación con dos áreas, por su lado derecho tendría al área de empastado, del cual recibe las piezas de zapatillas empastadas y por su lado izquierdo entrega las zapatillas armadas por la punta al área de armado de talón, ahí se observa claramente la eliminación de un transporte, que a su vez se traduce en reducción de tiempos y movimientos. Así mismo, con la nueva ubicación el armador de talón recibirá por su lado izquierdo las zapatillas

provenientes del armado de talón, que a su vez entregará por su lado derecho sin necesidad de efectuar ningún transporte al área de ensuelado. Con respecto al área de falseado, se elimina el transporte del operario de ir y llevar las jabas con hormas hacia su área de trabajo, eliminando fatiga por la carga realizada, así como eliminando tiempos y movimientos que no generaban valor al proceso. Por lo que ahora estará ubicado cerca al área de los andamios de zapatillas terminadas, lo único que realizará será que, en su mismo sitio, debido a que las jabas estarán ubicada a su costado, será ordenar las hormas por tallas, eliminando los transportes que no generaban valor al proceso.

- **Con respecto a los métodos de cada Proceso**

En cuanto al método utilizado en la secuencia de actividades del proceso de empastado, se eliminan las inspecciones que no agregan valor al proceso, y se propone un nuevo método en la operación de colocar contrafuerte y pegamento entre el forro y el cuero, ya que se determinó que es la actividad cuello de botella del proceso de empastado, se estaba realizando, en primer lugar se trasladaba hacia donde estaba la lata del pegamento para llenarlo en el recipiente, para luego utilizando la brocha, bañándola previamente con el pegamento se colocaba entre el cuero y el forro, por lo que se propone la utilización de un soplete para realizar el empaste, para ello ya no se utilizará pegamento de contacto si no otro producto llamado jebe líquido, el cual es un pegamento de base de caucho natural, debido a las propiedades que tiene como de secado rápido, de fácil aplicación, ya que se realizará con el soplete y además de no ser grasoso, permitirá la mejor manipulación de las piezas en una mesa sin la necesidad de preocuparse que está se pueda manchar, por lo que se diseña un nuevo puesto de trabajo, donde ahora lo realizará en una mesa, teniendo a su costado el soplete, donde lo cogerá con la mano derecha y con la mano izquierda cogerá uno por uno cada pieza de la zapatilla sin la necesidad de soltar el soplete, lo que permitirá reducir tiempos y movimientos, así mismo se reducirán las fatigas ocasionadas por

movimientos innecesarios, el soplete estará conectado en la compresora con la que ya cuenta la empresa.

En cuanto a la operación de cortar el forro sobrante, se reduce la operación de marcado para combinarse con la de corte, anteriormente, se miraba la talla, se cortaba y se ubicaba en el andamio según tallas y luego se volvía a coger para mirar tallas y realizar el marcado. Entonces el operario lo que ahora va a realizar es coger en la misma mano la tijera y el marcado a la vez, de tal manera que lo primero que va a realizar será cortar, mirar que talla es en la puntera entre el forro y el cuero y realizar el respectivo marcado de la talla en el lado lateral.

Modificar el área de trabajo, cambiar la silla y andamio por una mesa en donde las manos del operario esté a la altura del operario y se reduzcan los movimientos innecesarios que provocaba la utilización del andamio, donde se ubicaba y cogía otra vez

Se reemplaza el uso de la brocha por un dispensador de pegamento, y esto permitirá, reducir movimientos y tiempos de los que se invertía al usar el recipiente de pegamento con brocha., ya que cuando se utilizaba la brocha se invertían tiempos y movimientos en empapar la brocha con pegamento, sacudir para evitar que se desparrame y de ahí aplicarlo dentro del forro y el cuero.

Para que los desperdicios no generen suciedad en el área se ubica una caja donde se podrá ubicar los sobrantes cada vez que se realice el corte. Anteriormente lo que el operario hacía era vaciar la bolsa del corte al piso y luego coger uno por uno y cortar, realizando movimientos innecesarios, lo que ahora va a a realizar será que en su mesa ubicará el corte y luego ira cogiendo uno por uno cada corte y lo ubicara en orden en la mesa, reduciendo así también la operación de vaciado.

Se ubicará un estante a su izquierda para poder ubicar todos los materiales como, brochas, lata de dupol, caja de pasadores, y capelladas.

Para reducir el transporte se ubicó la estación de trabajo del empastado a continuación del armado de punta.



Ahora, con respecto a las operaciones del proceso de falseado se propone la compra de una grapadora, la permitirá reducir tiempos y movimientos al realizar la actividad, además no dañara las hormas, como lo hacen las tachuelas. Además se eliminan las inspecciones que no agregan valor al proceso.

Con respecto al armado de punta, se plantea eliminar movimientos ineficientes realizados por la mano izquierda y la mano derecha, que se traduce en reducción de tiempos.

En cuanto al armado de talón también se propone eliminar movimientos ineficientes realizados por la mano derecha y la mano izquierda, en cuanto a las actividades realizadas se van a eliminar las inspecciones que no agregan valor al proceso, así mismo las actividades de desclavar 3 tachuelas, se van a reemplazar por desengrapar 2 grapas, reduciendo así tiempos, movimientos y actividades.

En lo que respecta las actividades del proceso de ensuelado, se eliminan las actividades que no agregan valor al proceso, como las inspecciones, a su vez se procede a eliminar los movimientos innecesarios identificados en el diagrama Bimanual.

#### → Paso Nº 5 : Evaluar

En esta etapa durante dos semanas, del 26 de Diciembre del 2016 al 7 de enero del 2017 se procedió a evaluar cada opción de mejora de tal manera que permitan lograr los objetivos planteados, evaluando el impacto que ocasionará en el proceso a lo largo de la implementación, el impacto en los trabajadores involucrados en el proceso, además se calcula el costo que llevará la implementación, el cual se detalla en el siguiente cuadro.

Recursos Humanos	
Descripción	Costo
Sueldo de practicante por 6 meses	S/. 3.000,00



Materiales	
Descripción	Costo
1 Docena de lapiceros	S/. 6,00
1 Cronómetro	S/. 50,00
1 Soporte para la cámara	S/. 50,00
1 Tablero	S/. 5,00
3 Memorias Usb	S/. 75,00
500 Impresiones	S/. 50,00
1000 Copias	S/. 40,00
Servicios	
Descripción	Costo
6 meses de internet	S/. 540,00
Otros	S/. 100,00
Herramientas para la mejora del proceso	
Descripción	Costo
1 grapadora	S/. 70,00
1 soplete para pegamento	S/. 120,00
Otros	S/. 200,00
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>S/. 4.306,00</b>

De la tabla anterior se determina que el costo total de implementación del método es de S/.4.306, el cual será presentado al dueño de la empresa para su aprobación.

#### → Paso Nº 6 : Definir

Durante el día 9 al 21 de Enero se logró definir el método a utilizar para desarrollar las actividades tanto en el proceso de empastado como en el proceso de falseado, de armado de punta, de armado de talón que conforman el área de armado. En esta etapa se elaboró un **Manual de procedimientos** en la que se detalla las características de las actividades a realizar por el operario encargado de cada proceso del área de armado, así mismo se presentó el manual tanto a los operarios que han sido evaluados como a los que no han sido evaluados para estandarizar el desarrollo de las actividades.

### → **Paso Nº 7 : Implantar**

Como todo gran cambio, siempre presenta un desafío, y este caso no fue la excepción. Durante el 23 de Enero al 13 de Mayo se implantó el método propuesto cómo también se estableció los estándares de tiempo después de implantar el estudio de métodos. En primer lugar se obtuvo la aprobación del dueño de la empresa, en la que se le presentó el método propuesto y los beneficios económicos que generaría la empresa, posterior a eso se convocó a reunión con todos los operarios correspondientes al área de Armado, donde se les explicó las mejoras que la empresa está realizando para beneficio de ello y beneficio de la empresa, en cuanto a beneficio para ellos se refiere a que al lograr reducir tiempos de trabajo para producir una docena de zapatillas, en una jornada de trabajo se podrán producir más, lo que generaría aumentar la capacidad de producción de la empresa y por ende se podrán realizar más ventas, lo que beneficia a ellos en que el trabajo va a ser constante, además que se entregaran incentivos, como premios, sorteos, un desayuno, un almuerzo. Además se entregó a cada operario el manual de procedimientos realizado, para que lo revisen y tengan conocimiento de lo que se está realizando, para que luego con las capacitaciones se pueda reforzar la idea presentada.

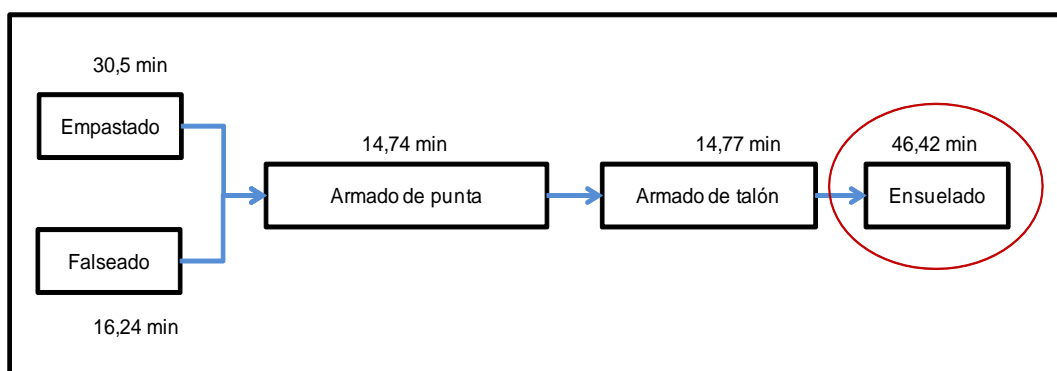
### → **Paso Nº 8 : Controlar**

Después de aplicar el estudio del trabajo, es decir el estudio de métodos y estudio de tiempos en el área de armado, donde se aplico un nuevo método de trabajo en cada proceso del área de armado y establecer un tiempo estándar para cada proceso, se procede a dar seguimiento que se estén desarrollando los procedimientos de acuerdo a lo planteado y evitar el regreso al método anterior. Además se le da seguimiento para garantizar que se está alcanzando la productividad planeada, así como las cantidades de docenas de zapatillas planeadas por día.

### Análisis después de la aplicación de la mejora de métodos en el área de Armado del calzado tipo “zapatillas urbanas”

A continuación se presenta el diagrama de procesos después de las mejoras realizadas a cada uno de los procesos en la que se identifica la reducción de tiempos de cada una de ellas, además se puede identificar que después de las mejoras realizadas el proceso de ensuelado es el que ahora se convierte en el cuello de botella del proceso, porque tiene mayor tiempo de producción por docena, además menor capacidad de producción por hora, por lo tanto es el proceso de ensuelado el que definirá la capacidad de producción en el área de armado del calzado tipo “zapatillas urbanas”

**Figura N°35: Cuello de botella detectado después de la mejora**



Fuente: Elaboración propia

**Tabla N°40: Capacidad de cada proceso después de la mejora**

Item	Proceso	Tiempo Ciclo (min)	Capacidad/hora
1	Empastado	30,5	1,967
2	Falseado	16,24	3,695
3	Armado de Punta	14,74	4,071
4	Armado de talón	14,77	4,062
5	Ensuelado	46,42	<b>1,293</b>
<b>TOTAL</b>		<b>122,67</b>	

Fuente: Elaboración propia

A continuación se presentan los diagramas de análisis de proceso(DAP) de cada uno de los procesos del área de Armado, principalmente se centrará en el proceso cuello de botella, que es el proceso de ensuelado, pero con fines de estandarizar procesos se presenta también los diagramas de los otros procesos.

**Figura N°36: Diagrama DAP Empastado-Después**

GRUPO LEONEX S.A.C				CURSOGRAMA ANALITICO DEL PROCESO									
Nº	Operación: Empastado		METODO	ACTUAL		RESUMEN					Actividad que agrega valor al proceso		
			PROPUESTO			ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMIA				
			EMPIEZA			OPERACIÓN	9						
	TERMINA			TRANSPORTE	0								
	Objeto		OPERARIO	MATERIAL	EQUIPO	ESPERA	0						
	Lugar					INSPECCIÓN	1						
	Operarios						ALMACENAMIENTO	0					
Elaborado por	Katia Alzamora	Fecha				DISTANCIA (m)							
Aprobado por		Fecha				Tiempo (min-hombre)	30,50						
DESCRIPCIÓN			CANTIDAD	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	V.A	SIMBOLOS			OBSERVACIONES	SI	NO	
1	Coloca contrafuertes en recipiente de disolvente para que remoje		1		0,03		●	➡	■	▼	Grupo de contrafuertes	X	
2	Cortado de sobrante de forro, mira y enumera talla en la lateral de la zapatilla		24		7,18		●			●	Con tijera, se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
3	Exprime contrafuerte del disolvente		1		0,13		●				1 vez por cadena docena de par de zapatillas	X	
4	Secado de manos		1		0,06		●				1 vez por cadena docena de par de zapatillas		X
5	Vacea dupol en el recipiente				0,24		●					X	
6	Colocación de Dupol entre el forro y el cuero		24		6,576		●				Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
7	Colocado de contrafuerte con pegamento alrededor del corte		24		9,84		●				Se repite la operación para las 24 zapatillas- Utiliza soplete	X	
8	Puesta de pasadores a los ojalillos		24		6,10		●				Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
9	Guarda el corte empastado en una bolsa		24		0,34		●				1 vez por cadena docena de par de zapatillas		X
TOTAL					30,50		9	0	0	1	0	7	2

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se observa, en el diagrama de análisis del proceso del empastado que existen un total de 9 actividades, de la cual 8 son de operaciones y uno mixto, operación e inspección, a su vez se detalla la cantidad de actividades que agregan valor y los que no agregan valor al proceso, las primeras es 7 y la segunda 2, en la siguiente fórmula se describe el porcentaje que representan las actividades que no agregan valor al proceso, el cual es el 22.22%.

$$\%ANV = \frac{NANV}{NAT} \times 100 = \frac{2}{9} = 22.22\%$$

**Figura N°37: Diagrama DAP Falseado-Después**

GRUPO LEONEX S.A.C					CURSOGRAMA ANALITICO DEL PROCESO										
Nº	Operación:Falseado		METODO	ACTUAL		RESUMEN					Actividad que agrega valor al proceso				
			PROPUESTO			ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMIA						
			EMPIEZA			OPERACIÓN	5								
			TERMINA			TRANSPORTE	1								
	Objeto		OPERARIO	MATERIAL	EQUIPO	ESPERA	0								
	Lugar					INSPECCIÓN	0								
	Operarios					ALMACENAMIENTO	0								
	Elaborado por	Katia Alzamora	Fecha			DISTANCIA (m)									
Aprobado por		Fecha			Tiempo (min-hombre)										
DESCRIPCIÓN			CANTIDAD	DISTANCIA(m)	TIEMPO (min)	V.A	SIMBOLOS					OBSERVACIONES	SI	NO	
1	Ordenar Hormas por pares y tallas		24		1,14		●	→	□	■	▼		Para ordenar 1 doc	X	
2	Acomodar falsa en la base de la hormas		24		3,37		●						1 vez por cadena docena de par de zapatillas	X	
3	Engrampar falsas con hormas		24		4,70		●						Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
4	Echada de pegamento a la falsa(1ra pasada)		24		4,52		●						Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
5	Echada de pegamento a la falsa(2da pasada)		24		1,86		●						Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
6	Lleva estante movil con hormas al área de armado de punta		1		0,65		●								X
TOTAL				14 m	16,24		5	1	0	0	0			5	1

Fuente: Elaboración propia

En el diagrama anterior se describen las actividades después de la mejora en el proceso de falseado, el cual ahora tiene un total de 6 actividades, de los cuales 5 son de operaciones y uno de transporte, además se detalla las operaciones que no agregan valor de los cuales representan el 16.67% del total como se detalla en la siguiente fórmula.

$$\%ANV = \frac{NANV}{NAT} \times 100 = \frac{1}{6} = 16.67\%$$

A continuación se presenta el diagrama de análisis del proceso del proceso de armado de Punta, de los cuales se detalla las actividades desarrolladas en el proceso, de los cuales 6 son de operaciones y representa el total de las actividades, además se observa que no hay actividades que no agregan valor al proceso, sino por el contrario todas las actividades desarrolladas agregan valor al proceso de armado de punta.

**Figura N°38: Diagrama DAP Armado de Punta -Después**

GRUPO LEONEX S.A.C						CURSOGRAMA ANALITICO DEL PROCESO												
Nº	Operación: Armado de punta					METODO	ACTUAL			RESUMEN					Actividad que agrega valor al proceso			
						PROPUESTO				ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMIA					
						EMPIEZA				OPERACIÓN	6							
	TERMINA				TRANSPORTE	0												
	Objeto		OPERARIO	MATERIAL	EQUIPO		ESPERA	0										
	Lugar						INSPECCIÓN	0										
	Operarios						ALMACENAMIENTO	0										
	Elaborado por	Katia Alzamora	Fecha				DISTANCIA (m)											
	Aprobado por		Fecha				Tiempo (min-hombre)	14,74										
DESCRIPCIÓN					CANTIDAD	DISTANCIA(m)	TIEMPO (min)	V.A	SIMBOLOS					OBSERVACIONES		SI	NO	
1	Ubica y coge corte reactivado							1,27		●	→	■	■	▼	Se repite la operación para las 24 zapatillas	X		
2	Acomoda corte en horma							3,15		●					Se repite la operación para las 24 zapatillas	X		
3	Amarra Pasadores							1,80		●					Se repite la operación para las 24 zapatillas	X		
4	Centra el corte y arma							6,43		●					Se repite la operación para las 24 zapatillas	X		
5	Martilla el armado							1,68		●					Se repite la operación para las 24 zapatillas	X		
6	Coloca corte en andamio							0,40		●						X		
	TOTAL							14.74		6	0	0	0	0			6	0

Fuente: Elaboración propia

**Figura N°39: Diagrama DAP Armado de Talón - Después**

GRUPO LEONEX S.A.C				CURSOGRAMA ANALITICO DEL PROCESO												
Nº	Operación: Armado de Talón			METODO	ACTUAL			RESUMEN					Actividad que agrega valor al proceso			
				PROPUESTO				ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMIA					
				EMPIEZA				OPERACIÓN	4							
	Objeto		OPERARIO	MATERIAL	EQUIPO		TRANSPORTE	0								
						TERMINA				ESPERA	0					
	Lugar							INSPECCIÓN	0							
								ALMACENAMIENTO	0							
	Operarios							DISTANCIA (m)								
								Tiempo (min-hombre)	14,77							
Elaborado por		Katia Alzamora		Fecha			SIMBOLOS					OBSERVACIONES	SI	NO		
				Fecha			●	→	■	■	▼					
1	Enfranje de costados y talón						10,00		●	→	■	■	▼	Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
2	Saca grapas de la horma						1,90		●	→	■	■	▼	Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
3	Martilla alrededor de armado de talón						1,18		●	→	■	■	▼	Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
4	Acomoda zapatillas en la jaba						1,69		●	→	■	■	▼	Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
TOTAL							14,77		4	0	0	0	0		4	0

En el diagrama anterior, al igual que en el proceso de armado de punta, en el armado de talón, no hay presencia de actividades que no agreguen valor al proceso. Se desarrollan 4 operaciones de un total de 4 actividades.

**Figura N°40: Diagrama DAP Ensuelado - Después**

GRUPO LEONEX S.A.C				CURSOGRAMA ANALITICO DEL PROCESO											
Nº	Operación: Ensuelado			METODO	ACTUAL		RESUMEN					Actividad que agrega valor al proceso			
				PROPUESTO			ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMIA					
				EMPIEZA			OPERACIÓN	8							
	TERMINA			TRANSPORTE	1										
	OPERARIO	MATERIAL	EQUIPO	ESPERA	0										
				INSPECCIÓN	1										
				ALMACENAMIENTO	0										
	Elaborado por	Katia Alzamora	Fecha				DISTANCIA (m)	3 m							
	Aprobado por		Fecha				Tiempo (min-hombre)	46,42							
DESCRIPCIÓN				CANTIDAD	DISTANCIA(m)	TIEMPO (min)	V.A	SIMBOLOS				OBSERVACIONES	SI	NO	
1	Verificacion de la planta y depurar impurezas en ella			24		1,20		●	→	■	▼		Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
2	Limpieza de planta con limpiador HAC-04			24		1,24		●					Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
3	Quitar pliegues a la punta del corte			24		4,20		●					Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
4	Marcado de Planta con Horma			24		4,30		●					Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
5	Cementar Planta			24		4,94		●					Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
6	Cementar Horma			24		7,72		●					Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
7	Colocación de horma y planta en la reactivadora			24		2,13		●					Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
8	Unión de Horma y Planta			24		17,80		●					Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
9	Colocación de calzado en la sorbetera			24		0,96		●					Se repite la operación para las 24 zapatillas	X	
10	Llevar zapatillas terminadas a los andamios de zapatillas terminadas			1	1m	1,92		●					1 vez por cadena docena de par de zapatillas		X
TOTAL						46,42		8	1	0	1	0		9	1

Fuente: Elaboración propia

En el diagrama anterior, en el proceso de ensuelado, se describen las actividades desarrolladas en el proceso, siendo un total de 10 actividades, 8 son de operaciones, 1 de transporte y 1 de inspección, además se detalla que existe 1 actividad que no agrega valor del total de actividades que existen, el cual representa el 10,00% del total como se detalla en la siguiente fórmula.

$$\%ANV = \frac{NANV}{NAT} \times 100 = \frac{2}{10} = 10.00\%$$

### Diagrama Bimanual después de la implementación

A continuación se presenta una tabla resumen de los movimientos de la mano derecha y de la mano izquierda de cada uno de los procesos después de la mejora, en la que se eliminaron movimientos inefficientes.

**Tabla N°41: Resumen del diagrama Bimanual - Después**

DIAGRAMA BIMANUAL - DESPUÉS												
Nº	PROCESOS	Mano Izquierda				Total M.I	Mano Derecha				Total M.D	TOTAL
		●	➡	▼	⬇		●	➡	▼	⬇		
	Empastado	174	25	48	1	248	197	51	0	0	248	496
	Falseado	125	123	120	2	370	243	4	50	73	370	740
	Armado de Punta	168	96	24	47	335	168	142	24	1	335	670
	Armado de talón	144	24	456	48	672	456	168	24	24	672	1344
	Ensuelado	323	133	339	168	963	587	204	51	121	963	1926
TOTAL												5176

Fuente: Elaboración propia

### Estudio de tiempos después de la implementación en el área de armado

Como siguiente paso, teniendo los elementos a medir después de la implementación del nuevo método de trabajo, se procedió a controlar los tiempos con cronómetro, para calificar la velocidad, se utilizó la tabla de Westinghouse. A continuación se muestra la valoración de la tabla de Westinghouse y de los suplementos.

**Tabla N°42: Valoración Westinghouse Después**

Sistema Westinghouse Después						
Procesos	Sistema de calificación Westinghouse					Calificación de velocidad (Cv)
	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total	
Empastado	0,03	0,02	0,02	0,01	0,08	1,08
Falseado	0,03	0,02	0,02	0,03	0,1	1,1
Armado de Punta	0,03	0,02	0,02	0,00	0,07	1,07
Armado de Talón	0,03	0,02	0,02	0,03	0,1	1,1
Ensuelado	0,03	0,02	0,02	0,03	0,1	1,1

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N°43: Suplementos Después**

Cálculo de Suplementos - Después								
Operaciones	Sexo del Obrero	SUPLEMENTOS POR DESCANSO						TOTAL SUPLEMENTOS (%)
		Suplementos constantes		Suplementos Variables				
		Necesidades personales	Básico por fatiga	Trabajo de Pie	Postura Anormal	Uso de fuerza	Monotonía	
Empastado	Masculino	5	4	-	-	-	1	10
Falseado	Masculino	5	4	-	2	-	1	12
Armado de Punta	Masculino	5	4	2	0	-	1	12
Armado de Talón	Masculino	5	4	-	2	-	1	12
Ensuelado	Masculino	5	4	-	-	-	1	10

Fuente: Elaboración propia



A continuación en la siguiente tabla se procede a calcular el tiempo estándar después de la implementación del estudio de métodos, con el promedio de los tiempos de observación para el proceso de Armado, como valoración de Westinghouse se tiene a 1.1 y como suplementos 10%, donde se obtiene el tiempo estándar promedio por los 25 días para producir una docena de zapatillas, lo cual da como resultado un total de 56.053 minutos.

**Tabla N°44: Cálculo del tiempo estándar - Después**

Nº	Fecha	Proceso	T. Prom. 1 doc. Zap	V	TN (T.Prom.*V)	S	TS = TN(1+S)
1	03/04/2017	Ensuelado	46,416	1,1	51,06	0,1	56,163
2	04/04/2017	Ensuelado	46,581	1,1	51,24	0,1	56,363
3	05/04/2017	Ensuelado	46,432	1,1	51,08	0,1	56,183
4	06/04/2017	Ensuelado	45,881	1,1	50,47	0,1	55,516
5	07/04/2017	Ensuelado	46,531	1,1	51,18	0,1	56,303
6	10/04/2017	Ensuelado	46,269	1,1	50,90	0,1	55,985
7	11/04/2017	Ensuelado	46,467	1,1	51,11	0,1	56,225
8	12/04/2017	Ensuelado	46,780	1,1	51,46	0,1	56,604
9	17/04/2017	Ensuelado	46,169	1,1	50,79	0,1	55,865
10	18/04/2017	Ensuelado	46,412	1,1	51,05	0,1	56,158
11	19/04/2017	Ensuelado	46,361	1,1	51,00	0,1	56,097
12	20/04/2017	Ensuelado	46,412	1,1	51,05	0,1	56,159
13	21/04/2017	Ensuelado	46,530	1,1	51,18	0,1	56,302
14	24/04/2017	Ensuelado	45,927	1,1	50,52	0,1	55,572
15	25/04/2017	Ensuelado	46,538	1,1	51,19	0,1	56,310
16	26/04/2017	Ensuelado	46,071	1,1	50,68	0,1	55,746
17	27/04/2017	Ensuelado	46,159	1,1	50,78	0,1	55,853
18	28/04/2017	Ensuelado	46,643	1,1	51,31	0,1	56,438
19	02/05/2017	Ensuelado	45,978	1,1	50,58	0,1	55,633
20	03/05/2017	Ensuelado	46,402	1,1	51,04	0,1	56,146
21	04/05/2017	Ensuelado	45,841	1,1	50,42	0,1	55,467
22	05/05/2017	Ensuelado	46,408	1,1	51,05	0,1	56,154
23	08/05/2017	Ensuelado	46,188	1,1	50,81	0,1	55,887
24	09/05/2017	Ensuelado	46,635	1,1	51,30	0,1	56,428
25	10/05/2017	Ensuelado	46,086	1,1	50,69	0,1	55,764
<b>TIEMPO ESTÁNDAR PARA PRODUCIR 1 DOCENA DE ZAPATILLAS URBANAS</b>							<b>56,053</b>

Fuente: Elaboración propia

• **Cálculo de las Unidades planeadas del área de Armado**

Como se mencionó anteriormente, el cuello de botella en el área de Armado después de la implementación del método de trabajo mejorado, es el proceso de ensuelado , por lo tanto es este proceso el que define las cantidades producidas en el área, es por ello que con el cálculo del tiempo estándar se procede a calcular las docenas de zapatillas planeadas por los 25 días con 10 horas disponibles, es decir el horario de trabajo del operario, desde que inició la jornada hasta que terminó la jornada laboral.

**Tabla Nº45: Cálculo de las docenas de zapatillas planeadas- Después**

Nº	Fecha	Proceso	Tiempo Estándar (min)	Minutos/día	Doc. Planeadas/día
1	24/10/2016	Ensuelado	56,163	600	11
2	25/10/2016	Ensuelado	56,363	600	11
3	26/10/2016	Ensuelado	56,183	600	11
4	27/10/2016	Ensuelado	55,516	600	11
5	28/10/2016	Ensuelado	56,303	600	11
6	31/10/2016	Ensuelado	55,985	600	11
7	02/11/2016	Ensuelado	56,225	600	11
8	03/11/2016	Ensuelado	56,604	600	11
9	04/11/2016	Ensuelado	55,865	600	11
10	07/11/2016	Ensuelado	56,158	600	11
11	08/11/2016	Ensuelado	56,097	600	11
12	09/11/2016	Ensuelado	56,159	600	11
13	10/11/2016	Ensuelado	56,302	600	11
14	11/11/2016	Ensuelado	55,572	600	11
15	14/11/2016	Ensuelado	56,310	600	11
16	15/11/2016	Ensuelado	55,746	600	11
17	16/11/2016	Ensuelado	55,853	600	11
18	17/11/2016	Ensuelado	56,438	600	11
19	18/11/2016	Ensuelado	55,633	600	11
20	21/11/2016	Ensuelado	56,146	600	11
21	22/11/2016	Ensuelado	55,467	600	11
22	23/11/2016	Ensuelado	56,154	600	11
23	24/11/2016	Ensuelado	55,887	600	11
24	25/11/2016	Ensuelado	56,428	600	11
25	28/11/2016	Ensuelado	55,764	600	11

Fuente: Elaboración propia

De la tabla anterior se observa que las unidades planeadas son 11 docenas de zapatillas urbanas por día, este resultado es para un solo operario, y como en el proceso de ensuelado laboran 2 operarios al mismo ritmo, por lo tanto las docenas planeadas por día serán 22 docenas de zapatillas urbanas.

Con estos datos se procede a calcular las unidades planeadas para el mes de Junio Julio y Agosto del 2017.

**Tabla N°46: Cálculo de las docenas de zapatillas planeadas por mes-  
Después**

Docenas de zapatillas planeadas			
Mes	Año 2017		
	Junio	Julio	Agosto
Días laborables	21	20	22
Docenas de zapatillas planeadas por día	22	22	22
Docenas de zapatillas planeadas por mes	462	440	484

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se muestra el cálculo de docenas de zapatillas urbanas planeadas para el mes de Diciembre Junio, Julio y Agosto del 2017, el cálculo se realizó mediante las docenas de zapatillas planeadas por día multiplicado por los días laborables según los meses, considerando los días laborables de Lunes a Viernes.

A continuación se muestran los cuadros de resumen del cálculo del tiempo estándar de los procesos de empastado, falseado, armado de punta y armado de talón.

**Tabla N°47: Cálculo del Tiempo estándar del proceso de empastado -  
Después**

Nº	Fecha	Proceso	T. Prom. 1 doc. Zap	V	TN (T.Prom.*V)	S	TS =TN(1+S)
1	03/04/2017	EMPASTADO	30,663	1,08	33,116	0,1	36,428
2	04/04/2017	EMPASTADO	30,774	1,08	33,236	0,1	36,560
3	05/04/2017	EMPASTADO	30,476	1,08	32,914	0,1	36,205
4	06/04/2017	EMPASTADO	30,815	1,08	33,280	0,1	36,608

5	07/04/2017	EMPASTADO	30,894	1,08	33,366	0,1	36,702
6	10/04/2017	EMPASTADO	30,747	1,08	33,207	0,1	36,527
7	11/04/2017	EMPASTADO	31,028	1,08	33,510	0,1	36,861
8	12/04/2017	EMPASTADO	30,741	1,08	33,200	0,1	36,520
9	17/04/2017	EMPASTADO	30,358	1,08	32,787	0,1	36,065
10	18/04/2017	EMPASTADO	30,813	1,08	33,278	0,1	36,606
11	19/04/2017	EMPASTADO	30,458	1,08	32,895	0,1	36,184
12	20/04/2017	EMPASTADO	30,775	1,08	33,237	0,1	36,561
13	21/04/2017	EMPASTADO	30,337	1,08	32,764	0,1	36,040
14	24/04/2017	EMPASTADO	30,558	1,08	33,003	0,1	36,303
15	25/04/2017	EMPASTADO	31,019	1,08	33,501	0,1	36,851
16	26/04/2017	EMPASTADO	30,794	1,08	33,258	0,1	36,583
17	27/04/2017	EMPASTADO	30,958	1,08	33,435	0,1	36,778
18	28/04/2017	EMPASTADO	30,551	1,08	32,995	0,1	36,295
19	02/05/2017	EMPASTADO	30,430	1,08	32,864	0,1	36,151
20	03/05/2017	EMPASTADO	30,728	1,08	33,186	0,1	36,505
21	04/05/2017	EMPASTADO	30,488	1,08	32,927	0,1	36,220
22	05/05/2017	EMPASTADO	30,538	1,08	32,981	0,1	36,279
23	08/05/2017	EMPASTADO	30,436	1,08	32,871	0,1	36,158
24	09/05/2017	EMPASTADO	30,559	1,08	33,004	0,1	36,304
25	10/05/2017	EMPASTADO	30,317	1,08	32,742	0,1	36,017
<b>TIEMPO ESTÁNDAR PARA PRODUCIR 1 DOCENA DE ZAPATILLAS URBANAS</b>							<b>36,412</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N°48: Cálculo del Tiempo estándar del proceso de falseado - Después**

Nº	Fecha	Proceso	T. Prom. 1 doc. Zap	V	TN (T.Prom.*V)	S	TS =TN(1+S)
1	03/04/2017	Falseado	16,238	1,1	17,862	0,12	20,006
2	04/04/2017	Falseado	16,366	1,1	18,003	0,12	20,163
3	05/04/2017	Falseado	15,977	1,1	17,574	0,12	19,683
4	06/04/2017	Falseado	16,012	1,1	17,613	0,12	19,727
5	07/04/2017	Falseado	16,173	1,1	17,791	0,12	19,925
6	10/04/2017	Falseado	16,282	1,1	17,910	0,12	20,059
7	11/04/2017	Falseado	16,412	1,1	18,053	0,12	20,219
8	12/04/2017	Falseado	16,217	1,1	17,839	0,12	19,980
9	17/04/2017	Falseado	16,151	1,1	17,766	0,12	19,898
10	18/04/2017	Falseado	16,195	1,1	17,814	0,12	19,952
11	19/04/2017	Falseado	16,170	1,1	17,787	0,12	19,921
12	20/04/2017	Falseado	16,068	1,1	17,674	0,12	19,795
13	21/04/2017	Falseado	16,057	1,1	17,663	0,12	19,782
14	24/04/2017	Falseado	16,146	1,1	17,761	0,15	20,425
15	25/04/2017	Falseado	16,217	1,1	17,839	0,12	19,980
16	26/04/2017	Falseado	16,230	1,1	17,853	0,12	19,995

17	27/04/2017	Falseado	16,189	1,1	17,808	0,12	19,945
18	28/04/2017	Falseado	16,101	1,1	17,711	0,12	19,837
19	02/05/2017	Falseado	16,017	1,1	17,618	0,12	19,732
20	03/05/2017	Falseado	15,990	1,1	17,589	0,12	19,699
21	04/05/2017	Falseado	15,998	1,1	17,598	0,12	19,709
22	05/05/2017	Falseado	16,100	1,1	17,710	0,12	19,835
23	08/05/2017	Falseado	16,034	1,1	17,637	0,12	19,754
24	09/05/2017	Falseado	16,179	1,1	17,797	0,12	19,932
25	10/05/2017	Falseado	16,189	1,1	17,807	0,12	19,944
<b>TIEMPO ESTÁNDAR PARA PRODUCIR 1 DOCENA DE ZAPATILLAS URBANAS</b>							<b>19,916</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N°49: Cálculo del Tiempo estándar del proceso de Armado de Punta - Después**

Nº	Fecha	Proceso	T. Prom. 1 doc. Zap	V	TN (T.Prom.*V)	S	TS =TN(1+S)
1	03/04/2017	Armado de punta	14,754	1,07	15,786	0,12	17,681
2	04/04/2017	Armado de punta	14,786	1,07	15,821	0,12	17,719
3	05/04/2017	Armado de punta	14,634	1,07	15,658	0,12	17,537
4	06/04/2017	Armado de punta	14,898	1,07	15,940	0,12	17,853
5	07/04/2017	Armado de punta	14,714	1,07	15,744	0,12	17,633
6	10/04/2017	Armado de punta	14,794	1,07	15,829	0,12	17,729
7	11/04/2017	Armado de punta	14,778	1,07	15,812	0,12	17,709
8	12/04/2017	Armado de punta	14,826	1,07	15,863	0,12	17,767
9	17/04/2017	Armado de punta	14,842	1,07	15,881	0,12	17,786
10	18/04/2017	Armado de punta	14,826	1,07	15,863	0,12	17,767
11	19/04/2017	Armado de punta	14,506	1,07	15,521	0,12	17,384
12	20/04/2017	Armado de punta	14,530	1,07	15,547	0,12	17,412
13	21/04/2017	Armado de punta	14,602	1,07	15,624	0,12	17,499
14	24/04/2017	Armado de punta	14,546	1,07	15,564	0,12	17,431
15	25/04/2017	Armado de punta	14,738	1,07	15,769	0,12	17,662
16	26/04/2017	Armado de punta	14,690	1,07	15,718	0,12	17,604
17	27/04/2017	Armado de punta	14,746	1,07	15,778	0,12	17,671
18	28/04/2017	Armado de punta	14,738	1,07	15,769	0,12	17,662
19	02/05/2017	Armado de punta	14,850	1,07	15,889	0,12	17,796
20	03/05/2017	Armado de punta	14,962	1,07	16,009	0,12	17,930
21	04/05/2017	Armado de punta	14,602	1,07	15,624	0,12	17,499
22	05/05/2017	Armado de punta	14,546	1,07	15,564	0,12	17,431
23	08/05/2017	Armado de punta	14,834	1,07	15,872	0,12	17,777
24	09/05/2017	Armado de punta	14,690	1,07	15,718	0,12	17,604
25	10/05/2017	Armado de punta	14,714	1,07	15,744	0,12	17,633
<b>TIEMPO ESTÁNDAR PARA PRODUCIR 1 DOCENA DE ZAPATILLAS URBANAS</b>							<b>17,647</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N°50: Cálculo del Tiempo estándar del proceso de Armado de Talón -  
Después**

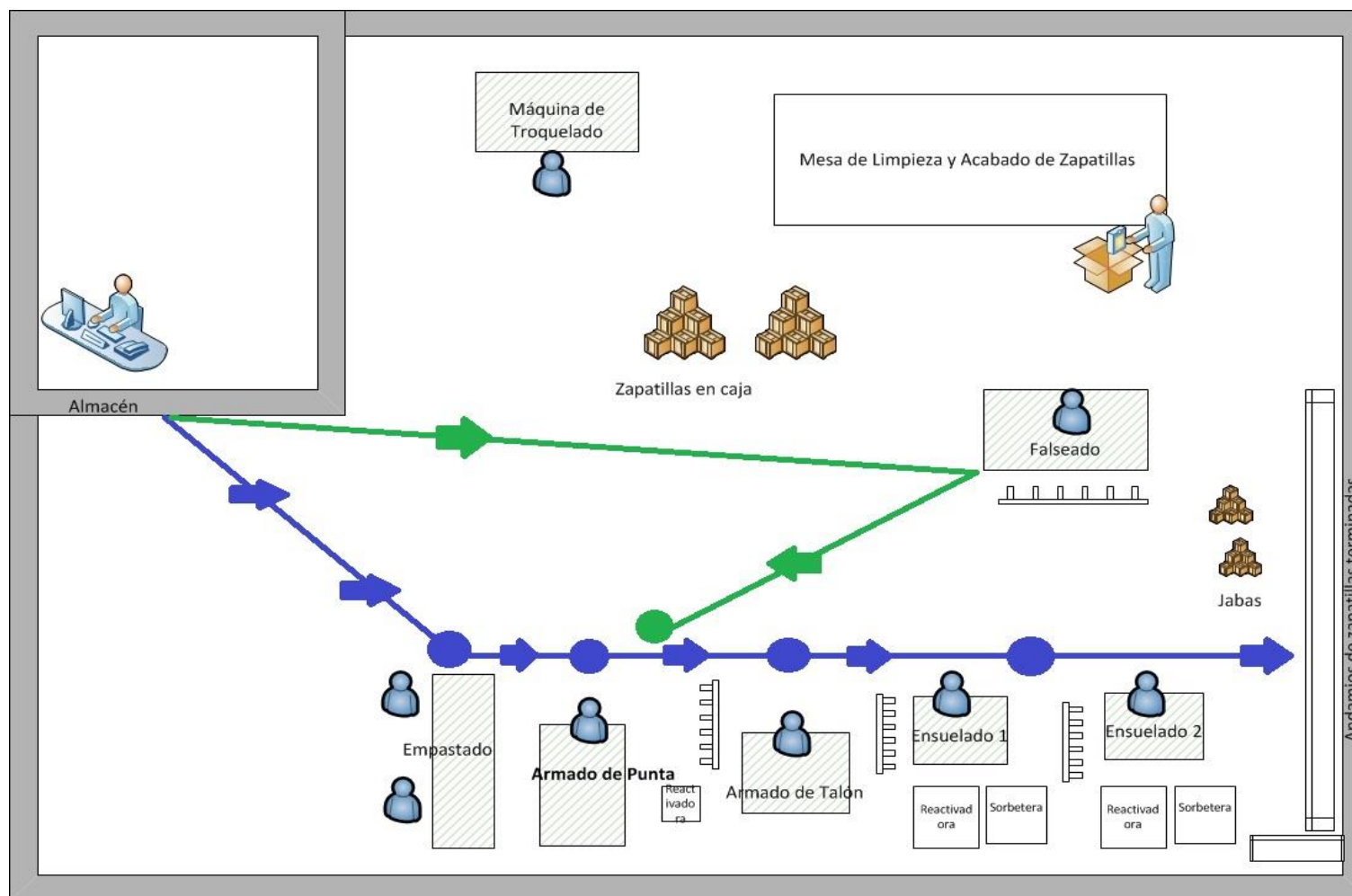
Nº	Fecha	Proceso	T. Prom. 1 doc. Zap	V	TN (T.Prom.*V)	S	TS =TN(1+S)
1	03/04/2017	Armado de Talón	14,900	1,1	16,390	0,12	18,357
2	04/04/2017	Armado de Talón	14,776	1,1	16,254	0,12	18,204
3	05/04/2017	Armado de Talón	14,680	1,1	16,148	0,12	18,086
4	06/04/2017	Armado de Talón	15,151	1,1	16,666	0,12	18,666
5	07/04/2017	Armado de Talón	14,848	1,1	16,333	0,12	18,293
6	10/04/2017	Armado de Talón	14,895	1,1	16,385	0,12	18,351
7	11/04/2017	Armado de Talón	14,580	1,1	16,038	0,12	17,962
8	12/04/2017	Armado de Talón	14,899	1,1	16,389	0,12	18,356
9	17/04/2017	Armado de Talón	14,604	1,1	16,064	0,12	17,992
10	18/04/2017	Armado de Talón	14,724	1,1	16,196	0,12	18,139
11	19/04/2017	Armado de Talón	15,087	1,1	16,595	0,12	18,587
12	20/04/2017	Armado de Talón	14,664	1,1	16,130	0,12	18,066
13	21/04/2017	Armado de Talón	15,407	1,1	16,948	0,12	18,982
14	24/04/2017	Armado de Talón	14,799	1,1	16,279	0,12	18,233
15	25/04/2017	Armado de Talón	14,784	1,1	16,262	0,12	18,214
16	26/04/2017	Armado de Talón	15,035	1,1	16,539	0,12	18,523
17	27/04/2017	Armado de Talón	14,768	1,1	16,244	0,12	18,194
18	28/04/2017	Armado de Talón	14,795	1,1	16,275	0,12	18,228
19	02/05/2017	Armado de Talón	15,027	1,1	16,530	0,12	18,514
20	03/05/2017	Armado de Talón	14,915	1,1	16,407	0,12	18,376
21	04/05/2017	Armado de Talón	14,712	1,1	16,183	0,12	18,125
22	05/05/2017	Armado de Talón	14,859	1,1	16,345	0,12	18,307
23	08/05/2017	Armado de Talón	14,828	1,1	16,311	0,12	18,268
24	09/05/2017	Armado de Talón	14,756	1,1	16,232	0,12	18,179
25	10/05/2017	Armado de Talón	14,752	1,1	16,227	0,12	18,174
<b>TIEMPO ESTÁNDAR PARA PRODUCIR 1 DOCENA DE ZAPATILLAS URBANAS</b>							<b>18,295</b>

Fuente: Elaboración propia

### Diagrama de recorrido mejorado

Se realizó la reubicación de las estaciones de trabajo según como se planteó en la propuesta de mejora. A continuación se presenta la distribución de las áreas de trabajo y el recorrido realizado en al área de armado del calzado tipo “zapatillas urbanas”.

**Figura Nº41: Diagrama de recorrido - Después**



Fuente: Grupo Leonex, elaboración propia

## **2.6 Aspectos éticos**

El presente trabajo de investigación se basa en la honestidad de su realización desde la toma de datos iniciales, donde se conversó con los dueños de la empresa Grupo Leonex para poder realizar la mejora en el área de armado de la empresa. Los datos teóricos recopilados son veraces, donde se cita a los autores de acuerdo a la norma establecida por la universidad, tanto la literatura como los antecedentes. Se respeta los datos que fueron obtenidos de la empresa por lo que serán estrictamente confidenciales. En el desarrollo del proyecto, en todo momento se fomentó la seguridad y salud ocupacional de los operarios por lo que las mejoras fueron planteadas para respetarlo,



### **III. RESULTADOS**


### 3.1 Análisis Descriptivo

A continuación, se describen los datos, que corresponden a la variable dependiente: Productividad obtenidos antes y después de la implementación.

#### Variable Dependiente: Productividad

##### ➤ Dimensión 1: Eficiencia- Antes

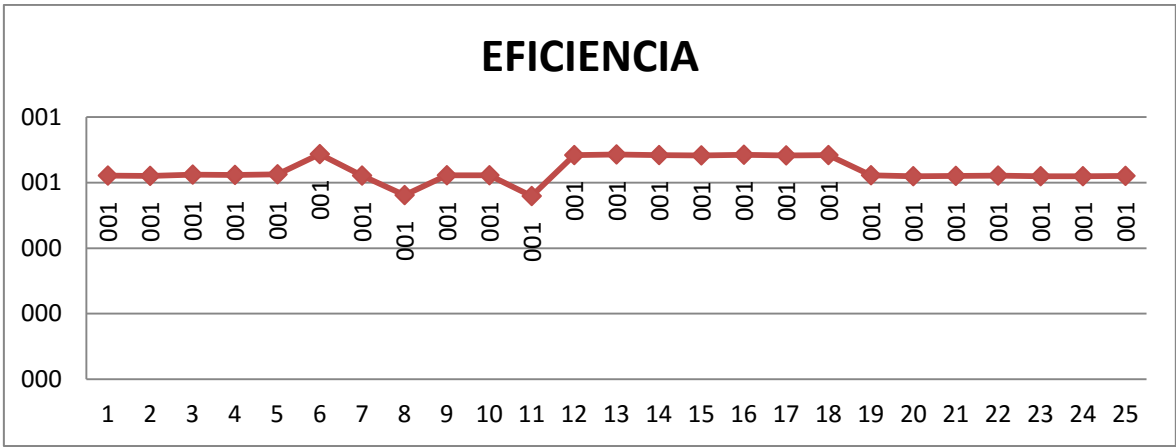
**Tabla N°51: Eficiencia del Área de Armado- Antes**

EFICIENCIA					
			Empresa: Grupo Leonex S.A.C		
			Proceso: Antes		
Elaborado por: Katia Liscet Alzamora Olivares					
Proceso: Armado del calzado tipo "zapatillas urbanas"					
ITE M	FECHA	PROCESO	Horas- Hombres Productivas	Horas- Hombres Disponibles	EFICIENCIA = H-H P/H-H D
1	24/10/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	12,43	20	0,62
2	25/10/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	12,41	20	0,62
3	26/10/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	12,48	20	0,62
4	27/10/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	12,47	20	0,62
5	28/10/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	12,51	20	0,63
6	31/10/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	13,73	20	0,69
7	02/11/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	12,44	20	0,62
8	03/11/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	11,24	20	0,56
9	04/11/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	12,44	20	0,62
10	07/11/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	12,44	20	0,62
11	08/11/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	11,19	20	0,56
12	09/11/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	13,69	20	0,68
13	10/11/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	13,72	20	0,69
14	11/11/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	13,67	20	0,68
15	14/11/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	13,66	20	0,68
16	15/11/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	13,69	20	0,68
17	16/11/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	13,67	20	0,68
18	17/11/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	13,69	20	0,68
19	18/11/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	12,45	20	0,62
20	21/11/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	12,40	20	0,62
21	22/11/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	12,41	20	0,62
22	23/11/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	12,44	20	0,62
23	24/11/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	12,40	20	0,62
24	25/11/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	12,39	20	0,62
25	28/11/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	12,41	20	0,62

Fuente: Grupo Leonex, elaboración propia

Como se observa en la tabla anterior, la eficiencia se calcula dividiendo las Horas-Hombres Productivas entre las Horas-Hombres Disponibles, las horas-hombre productivas son las horas que fueron tomadas con el cronometro, en donde se le tomo el tiempo al operario cuando se dedico estrictamente a producir. Las Horas-Hombres disponibles son las horas de la jornada laboral, es decir desde las horas contadas desde la hora de ingreso hasta la hora salida del trabajo

**Gráfico N°1: Eficiencia del área de Armado- Antes**



**Elaborado por: Alzamora Olivares Katia Liscet**

Como se observa en el grafico, se puede ver la variación de la eficiencia durante los 25 días de recolección de datos antes de la implementación.

➤ **Dimensión 2: Eficacia- Antes**

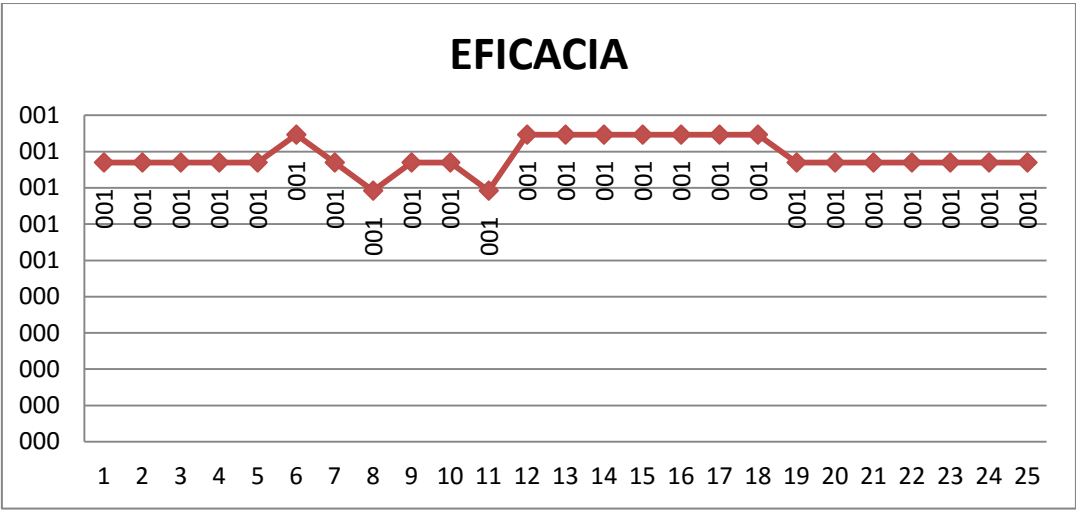
**Tabla N°52: Eficacia del Área de Armado - Antes**

EFICACIA					
			Empresa: Grupo Leonex S.A.C		
			Proceso: Antes		
Elaborado por: Katia Liscet Alzamora Olivares					
Proceso: Armado del calzado tipo "zapatillas urbanas"					
ITE M	FECHA	PROCESO	Doc. Zapatillas Producidas	Doc. Zapatillas Planeadas (95%)	EFICACIA= DZP/DZPLAN.
1	24/10/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	10	13	0,77
2	25/10/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	10	13	0,77
3	26/10/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	10	13	0,77
4	27/10/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	10	13	0,77
5	28/10/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	10	13	0,77
6	31/10/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	11	13	0,85
7	02/11/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	10	13	0,77
8	03/11/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	9	13	0,69
9	04/11/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	10	13	0,77
10	07/11/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	10	13	0,77
11	08/11/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	9	13	0,69
12	09/11/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	11	13	0,85
13	10/11/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	11	13	0,85
14	11/11/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	11	13	0,85
15	14/11/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	11	13	0,85
16	15/11/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	11	13	0,85
17	16/11/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	11	13	0,85
18	17/11/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	11	13	0,85
19	18/11/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	10	13	0,77
20	21/11/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	10	13	0,77
21	22/11/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	10	13	0,77
22	23/11/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	10	13	0,77
23	24/11/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	10	13	0,77
24	25/11/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	10	13	0,77
25	28/11/2016	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	10	13	0,77

**Fuente: Grupo Leonex, elaboración propia**

Como se observa en la tabla, la eficacia se calcula dividiendo las docenas de zapatillas producidas entre la cantidad de zapatillas planeadas. En donde se tiene una eficacia promedio antes de la implementación de 0.79, que en porcentajes es 78.77%. Este índice indica la relación de lo que se produjo con lo que se planeó.


**Gráfico N°2: Eficacia del área de Armado- Antes**



**Fuente: Elaboración propia**

Como se muestra en el grafico, se puede ver la variación de la eficacia durante los 25 días de recolección de datos.

**Tabla N°53: Productividad antes de la implementación**

PRODUCTIVIDAD			
		Empresa: Grupo Leonex S.A.C	
		Proceso: Antes	
Elaborado por: Katia Liscet Alzamora Olivares			
Proceso: Armado del calzado tipo "zapatillas urbanas"			
ITEM	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD = EFICIENCIA * EFICACIA
1	0,62	0,77	0,48
2	0,62	0,77	0,48
3	0,62	0,77	0,48
4	0,62	0,77	0,48
5	0,63	0,77	0,48
6	0,69	0,85	0,58
7	0,62	0,77	0,48
8	0,56	0,69	0,39
9	0,62	0,77	0,48
10	0,62	0,77	0,48
11	0,56	0,69	0,39
12	0,68	0,85	0,58
13	0,69	0,85	0,58
14	0,68	0,85	0,58
15	0,68	0,85	0,58
16	0,68	0,85	0,58
17	0,68	0,85	0,58
18	0,68	0,85	0,58
19	0,62	0,77	0,48
20	0,62	0,77	0,48
21	0,62	0,77	0,48
22	0,62	0,77	0,48
23	0,62	0,77	0,48
24	0,62	0,77	0,48
25	0,62	0,77	0,48

**Fuente: Elaboración propia**

En la tabla anterior, luego de obtener la eficiencia y eficacia del área de armado, se obtiene la productividad antes de la implementación, como resultado de la multiplicación de la eficiencia y la eficacia obteniendo un resultado promedio del 50.34%.

## Variable Dependiente: Productividad

### ➤ Dimensión 1: Eficiencia- Después

**Tabla N°54: Eficiencia del área de Armado - Después**

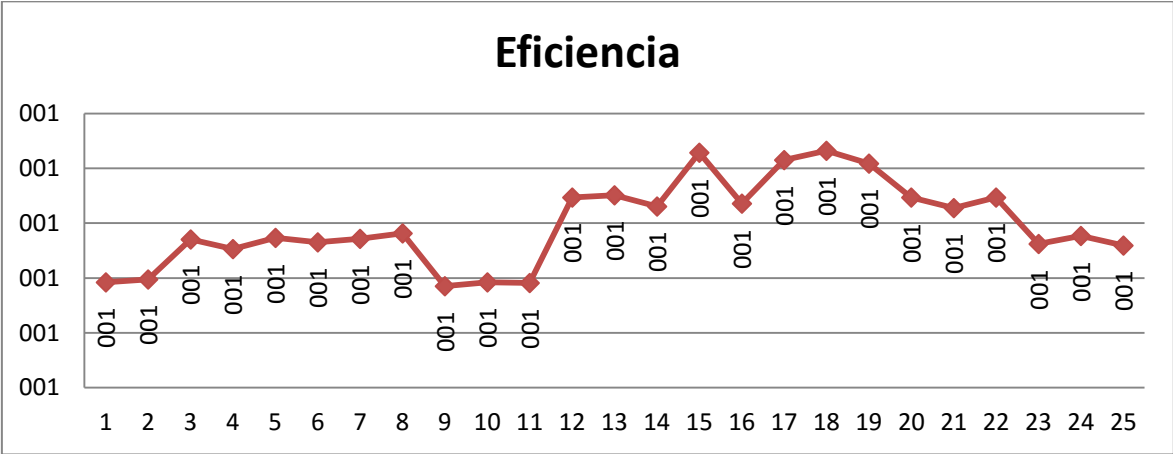
EFICIENCIA					
			Empresa: Grupo Leonex S.A.C		
			Proceso: Después		
Elaborado por: Katia Liscet Alzamora Olivares					
Proceso: Armado del calzado tipo "zapatillas urbanas"					
ITE M	FECHA	PROCESO	Horas- Hombres Productivas	Horas- Hombres Disponibles	EFICIENCIA = H-H P/H-H D
1	03/04/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	13,92	20	0,70
2	04/04/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	13,97	20	0,70
3	05/04/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	14,70	20	0,74
4	06/04/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	14,53	20	0,73
5	07/04/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	14,73	20	0,74
6	10/04/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	14,65	20	0,73
7	11/04/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	14,71	20	0,74
8	12/04/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	14,81	20	0,74
9	17/04/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	13,85	20	0,69
10	18/04/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	13,92	20	0,70
11	19/04/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	13,91	20	0,70
12	20/04/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	15,47	20	0,77
13	21/04/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	15,51	20	0,78
14	24/04/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	15,31	20	0,77
15	25/04/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	16,29	20	0,81
16	26/04/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	15,36	20	0,77
17	27/04/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	16,16	20	0,81
18	28/04/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	16,32	20	0,82
19	02/05/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	16,09	20	0,80
20	03/05/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	15,47	20	0,77
21	04/05/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	15,28	20	0,76
22	05/05/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	15,47	20	0,77
23	08/05/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	14,63	20	0,73
24	09/05/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	14,77	20	0,74
25	10/05/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	14,59	20	0,73

Fuente: Grupo Leonex, elaboración propia

Como se observa en la tabla anterior, la eficiencia se calcula dividiendo las Horas-Hombres Productivas entre Horas-Hombres Disponibles. Las horas hombres disponibles se halla multiplicando las horas de la jornada laboral (10 horas) por la cantidad de operarios (2). Con respecto a las Horas-Hombres Productivas, se halló con el cronometro donde los operarios se dedicaban estrictamente a

producir. La eficiencia aumento a un promedio de 75%, las mejoras pudieron realizarse con el examen crítico que se le hicieron a las operaciones realizadas, para eliminar las actividades que no generaban valor al proceso.

**Gráfico N°3: Eficiencia del área de Armado- Después**




**Fuente: Elaboración propia**

Como se muestra en el grafico, se puede ver la variación de la eficiencia durante los 25 días después de la aplicación del estudio del trabajo.



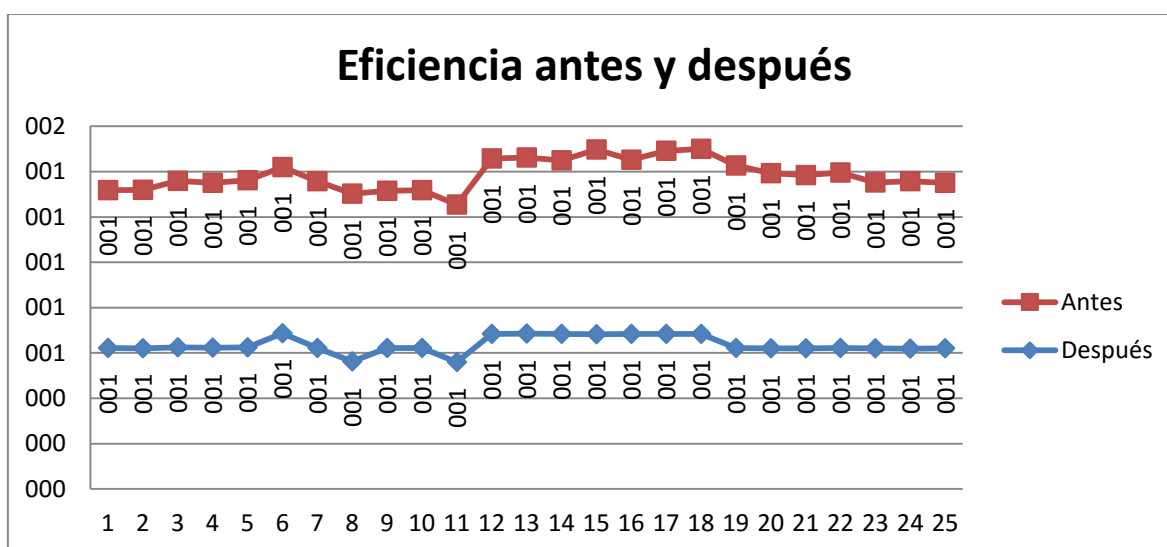
**Tabla N°55: Comparación de la eficiencia antes y después**

EFICIENCIA				
		Empresa: Grupo Leonex S.A.C		
Elaborado por: Katia Liscet Alzamora Olivares				
Proceso: Armado del calzado tipo "zapatillas urbanas"				
Nº	Proceso	Eficiencia Antes	Eficiencia Después	Variación
Observaciones				
1	Área de Armado	0,62	0,70	0,12
2	Área de Armado	0,62	0,70	0,13
3	Área de Armado	0,62	0,74	0,18
4	Área de Armado	0,62	0,73	0,17
5	Área de Armado	0,63	0,74	0,18
6	Área de Armado	0,69	0,73	0,07
7	Área de Armado	0,62	0,74	0,18
8	Área de Armado	0,56	0,74	0,32
9	Área de Armado	0,62	0,69	0,11
10	Área de Armado	0,62	0,70	0,12
11	Área de Armado	0,56	0,70	0,24
12	Área de Armado	0,68	0,77	0,13
13	Área de Armado	0,69	0,78	0,13
14	Área de Armado	0,68	0,77	0,12
15	Área de Armado	0,68	0,81	0,19
16	Área de Armado	0,68	0,77	0,12
17	Área de Armado	0,68	0,81	0,18
18	Área de Armado	0,68	0,82	0,19
19	Área de Armado	0,62	0,80	0,29
20	Área de Armado	0,62	0,77	0,25
21	Área de Armado	0,62	0,76	0,23
22	Área de Armado	0,62	0,77	0,24
23	Área de Armado	0,62	0,73	0,18
24	Área de Armado	0,62	0,74	0,19
25	Área de Armado	0,62	0,73	0,18

Fuente: Grupo Leonex, elaboración propia

Como se observa en la tabla anterior, se detalla la variación de la eficiencia antes y después de la implementación de métodos, con un incremento porcentual promedio de 17.58%.

**Gráfico N°4: Comparación de la eficiencia antes y después**




Fuente: Grupo Leonex, elaboración propia

En el gráfico anterior se puede observar la variación de la eficiencia durante los 25 días de recolección de datos y los 25 días después de la implementación de la mejora.

➤ **Dimensión 2: Eficacia- Después**

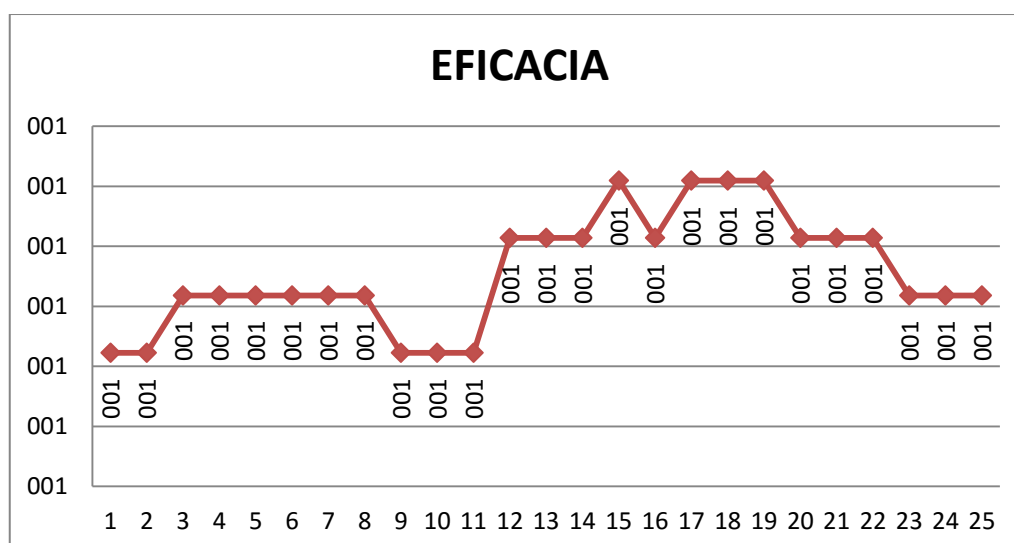
**Tabla N°56 Eficacia del área de Armado - Después**

EFICACIA					
			Empresa: Grupo Leonex S.A.C		
			Proceso: Después		
Elaborado por: Katia Liscet Alzamora Olivares					
Proceso: Armado del calzado tipo "zapatillas urbanas"					
ITE M	FECHA	PROCESO	Doc. Zapatillas Producidas	Doc. Zapatillas Planeadas (95%)	EFICACIA= DZP/DZPLAN.
1	03/04/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	18	21	0,86
2	04/04/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	18	21	0,86
3	05/04/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	19	21	0,91
4	06/04/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	19	21	0,91
5	07/04/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	19	21	0,91
6	10/04/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	19	21	0,91
7	11/04/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	19	21	0,91
8	12/04/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	19	21	0,91
9	17/04/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	18	21	0,86
10	18/04/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	18	21	0,86
11	19/04/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	18	21	0,86
12	20/04/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	20	21	0,96
13	21/04/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	20	21	0,96
14	24/04/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	20	21	0,96
15	25/04/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	21	21	1,00
16	26/04/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	20	21	0,96
17	27/04/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	21	21	1,00
18	28/04/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	21	21	1,00
19	02/05/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	21	21	1,00
20	03/05/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	20	21	0,96
21	04/05/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	20	21	0,96
22	05/05/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	20	21	0,96
23	08/05/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	19	21	0,91
24	09/05/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	19	21	0,91
25	10/05/2017	Armado de del calzado tipo "zapatillas urbanas"	19	21	0,91

**Fuente: Grupo Leonex, elaboración propia**

Como se observa en la tabla, la eficacia se calcula dividiendo las docenas de zapatillas producidas entre la cantidad de zapatillas planeadas. En donde se tiene una eficacia promedio después de la implementación de 0.9282, que en porcentajes es el 92.82%. Este índice indica la relación de lo que se produjo con lo que se planeó.

**Gráfico N°5: Eficacia del área de Armado- Después**



**Fuente: Elaboración propia**

Como se muestra en el grafico, se puede ver la variación de la eficacia durante los 25 días después de la aplicación del estudio del trabajo. Los puntos más altos indican que hubo mayor producción debido a que en esas fechas hubo más pedidos de zapatillas, por ser fechas festivas.

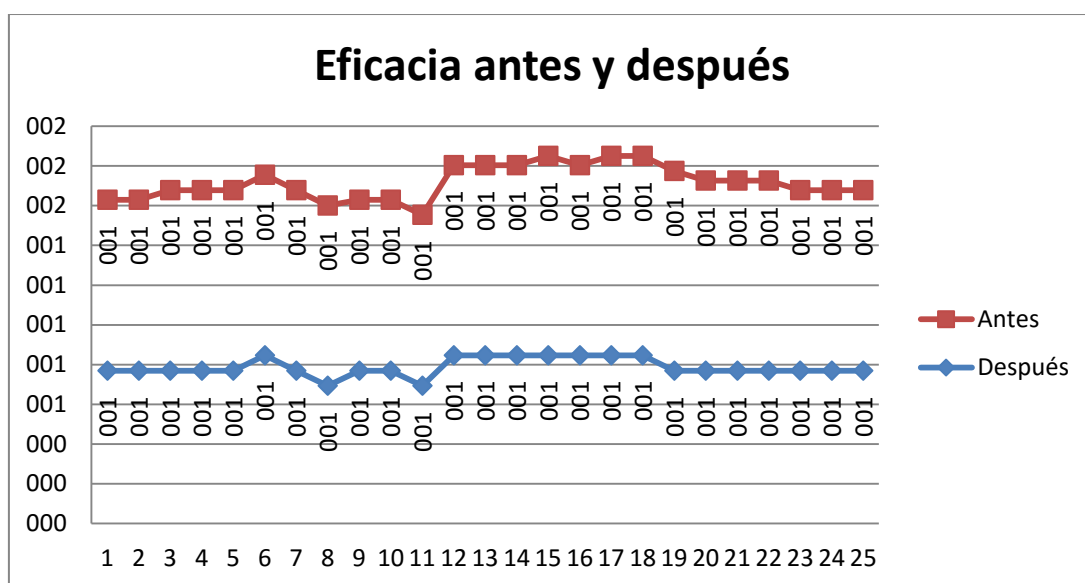
**Tabla N°57: Comparación de la eficacia antes y después**

EFICACIA				
		<b>Empresa:</b> Grupo Leonex S.A.C		
<b>Elaborado por:</b> Katia Liscet Alzamora Olivares				
<b>Proceso:</b> Armado del calzado tipo "zapatillas urbanas"				
Nº Observaciones	Proceso	Eficacia Antes	Eficacia Después	Variación
1	Área de Armado	0,77	0,86	0,12
2	Área de Armado	0,77	0,86	0,12
3	Área de Armado	0,77	0,91	0,18
4	Área de Armado	0,77	0,91	0,18
5	Área de Armado	0,77	0,91	0,18
6	Área de Armado	0,85	0,91	0,07
7	Área de Armado	0,77	0,91	0,18
8	Área de Armado	0,69	0,91	0,31
9	Área de Armado	0,77	0,86	0,12
10	Área de Armado	0,77	0,86	0,12
11	Área de Armado	0,69	0,86	0,24
12	Área de Armado	0,85	0,96	0,13
13	Área de Armado	0,85	0,96	0,13
14	Área de Armado	0,85	0,96	0,13
15	Área de Armado	0,85	1,00	0,19
16	Área de Armado	0,85	0,96	0,13
17	Área de Armado	0,85	1,00	0,19
18	Área de Armado	0,85	1,00	0,19
19	Área de Armado	0,77	1,00	0,31
20	Área de Armado	0,77	0,96	0,24
21	Área de Armado	0,77	0,96	0,24
22	Área de Armado	0,77	0,96	0,24
23	Área de Armado	0,77	0,91	0,18
24	Área de Armado	0,77	0,91	0,18
25	Área de Armado	0,77	0,91	0,18

**Fuente: Grupo Leonex, elaboración propia**

Como se observa en la tabla anterior, se detalla la variación de la eficacia antes y después de la implementación de métodos, con un incremento porcentual promedio de 17.84%.

**Gráfico N°6: Comparación de la eficacia antes y después**



**Fuente: Elaboración propia**

En el gráfico anterior se puede observar la variación de la eficacia durante los 25 días de recolección de datos y los 25 días después de la implementación de la mejora de métodos de trabajo.


**Tabla N°58: Productividad Después de la implementación**

PRODUCTIVIDAD			
		Empresa: Grupo Leonex S.A.C	
		Proceso: Después	
Elaborado por: Katia Liscet Alzamora Olivares			
Proceso: Armado del calzado tipo "zapatillas urbanas"			
ITE M	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD = EFICIENCIA * EFICACIA
1	0,70	0,86	0,60
2	0,70	0,86	0,60
3	0,74	0,91	0,67
4	0,73	0,91	0,66
5	0,74	0,91	0,67
6	0,73	0,91	0,67
7	0,74	0,91	0,67
8	0,74	0,91	0,67
9	0,69	0,86	0,60
10	0,70	0,86	0,60
11	0,70	0,86	0,60
12	0,77	0,96	0,74
13	0,78	0,96	0,74
14	0,77	0,96	0,73
15	0,81	1,00	0,82
16	0,77	0,96	0,73
17	0,81	1,00	0,81
18	0,82	1,00	0,82
19	0,80	1,00	0,81
20	0,77	0,96	0,74
21	0,76	0,96	0,73
22	0,77	0,96	0,74
23	0,73	0,91	0,66
24	0,74	0,91	0,67
25	0,73	0,91	0,66

**Fuente: Elaboración propia**

En la tabla anterior, luego de obtener la eficiencia y eficacia del área de armado, después de la implementación de la mejora, se obtiene la productividad después de la implementación, como resultado de la multiplicación de la eficiencia y la eficacia obteniendo un resultado promedio del 69.69%.

**Tabla N°59: Comparación de la Productividad antes y después**

PRODUCTIVIDAD			
		Empresa: Grupo Leonex S.A.C	
Elaborado por: Katia Liscet Alzamora Olivares			
Proceso: Armado del calzado tipo "zapatillas urbanas"			
Nº Observaciones	Productividad antes	Productividad Después	Variación
1	0,48	0,60	0,25
2	0,48	0,60	0,26
3	0,48	0,67	0,39
4	0,48	0,66	0,38
5	0,48	0,67	0,39
6	0,58	0,67	0,15
7	0,48	0,67	0,40
8	0,39	0,67	0,73
9	0,48	0,60	0,25
10	0,48	0,60	0,25
11	0,39	0,60	0,55
12	0,58	0,74	0,28
13	0,58	0,74	0,28
14	0,58	0,73	0,27
15	0,58	0,82	0,42
16	0,58	0,73	0,27
17	0,58	0,81	0,40
18	0,58	0,82	0,42
19	0,48	0,81	0,69
20	0,48	0,74	0,55
21	0,48	0,73	0,53
22	0,48	0,74	0,55
23	0,48	0,66	0,39
24	0,48	0,67	0,41
25	0,48	0,66	0,39

**Fuente: Grupo Leonex, elaboración propia**

Como se observa en la tabla anterior, se detalla la variación de la productividad antes y después de la implementación de métodos, con un incremento porcentual promedio de 38.45 %.



## 3.2 Análisis Inferencial

A continuación, se procederá a realizar la prueba de normalidad haciendo el uso del programa SPSS 20 , en el cual se empleará el método de Shapiro-Wilk, ya que la muestra que se empleó para realizar el análisis correspondiente es de 25 datos con un nivel de confianza del 95%. Estos datos, son la población y muestra en este caso son los datos obtenidos en los 25 días que se tuvo en cuenta para la recolección de datos antes y después de la implementación.

### 3.2.1 Análisis de la Hipótesis General

#### a. Productividad

Se realiza la prueba de normalidad para la Hipótesis General

#### 3.2.1.1 Prueba de Normalidad

**Tabla N°60: Pruebas de normalidad de la Productividad**

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad _Antes	,755	25	,000
Productividad _Después	,902	25	,021

Fuente: Elaboración propia

#### Interpretación:

- El nivel de significancia de la **Productividad\_Antes** en la prueba de normalidad es  $0.00 < 0.05$ , lo que significa que tiene una distribución normal por lo tanto según la regla de decisión es no paramétrica.
- El nivel de significancia de la **Productividad\_Después** en la prueba de normalidad es  $0.021 < 0.05$ , lo que significa que tiene una distribución por lo tanto según la regla de decisión es no paramétrica.

- Con los resultados del antes y después se tiene una significancia menor a 0.05, entonces queda confirmado que los datos tienen comportamientos no paramétricos, por lo tanto a continuación se realizará la contrastación de hipótesis.

### 3.2.1.2 Contrastación de la Hipótesis General

#### a. Hipótesis nula (H0)

H0: La aplicación del estudio del trabajo no incrementa la productividad del área de Armado del Calzado Tipo “Zapatillas Urbanas” de la empresa de calzado femenino Grupo Leonex S.A.C.

$$H_0 = \mu_{pa} > \mu_{pd}$$

#### b. Hipótesis alterna (Ha)

Ha: La implementación del estudio del trabajo incrementa la productividad del área de Armado del Calzado Tipo “Zapatillas Urbanas” de la empresa de calzado femenino Grupo Leonex S.A.C.

$$H_a = \mu_{pa} < \mu_{pd}$$

- Se procederá a realizar el cálculo estadístico mediante la prueba de Wilcoxon, debido a que el comportamiento de los datos son no paramétricos.

**Tabla N°61: Estadísticos de muestras relacionadas de la Productividad**

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
Productividad_Antes	25	<b>,5048</b>	,05803	,39	,58
Productividad_Después	25	<b>,6964</b>	,07129	,60	,82

Fuente: Elaboración propia

### **Interpretación:**

En la tabla anterior se puede observar que la media de la productividad antes presenta un valor de 0.5048 y la media de la productividad después presenta un valor de 0.6964 queda demostrado que la media de la productividad antes es menor que la media de la productividad después, por lo tanto no se cumple  $H_0: \mu_{Pa} > \mu_{Pd}$ , en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del estudio del trabajo no incrementa la productividad del área de Armado del Calzado Tipo “Zapatillas Urbanas” de la empresa de calzado femenino Grupo Leonex S.A.C., y se acepta la hipótesis de investigación alterna, por lo cual queda demostrado que la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en el área de Armado del Calzado Tipo “Zapatillas Urbanas” de la empresa de calzado femenino Grupo Leonex S.A.C.,

A fin de confirmar que el análisis realizado en el presente trabajo de investigación es correcto, se procede a realizar el análisis mediante el  $p_{valor}$  o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

**Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula**

**Si  $p_{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula**

Estadísticos de contraste <sup>a</sup>	
	Productividad_Después - Productividad_Antes
Z	-4,378 <sup>b</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia

De la tabla de Estadístico de contraste, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la productividad antes y después es de 0,00 , por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en el área de Armado del Calzado Tipo “Zapatillas Urbanas” de la empresa de calzado femenino Grupo Leonex S.A.C.,

### 3.2.2 Análisis de la Hipótesis Específica 1

#### a. Eficiencia

##### 3.2.2.1 Prueba de Normalidad

**Tabla N°62: Pruebas de normalidad de la Eficiencia**

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia_Antes	,795	25	,000
Eficiencia_Después	,943	25	,171

Fuente: Elaboración propia

#### Interpretación:

De la tabla, se puede observar:

- El nivel de significancia de la Eficiencia\_Antes obtenido de la prueba de normalidad es  $0.00 < 0.05$ , con lo que queda demostrado que tiene un comportamiento no paramétrico.

- El nivel de significancia de la Eficiencia Después obtenido de la prueba de normalidad es 0.171 > 0.05, con lo que queda demostrado que los datos provienen de una distribución normal por lo tanto es paramétrica.

### 3.2.2.2 Contrastación de la Hipótesis Específica 1

#### a. Hipótesis nula (H0)

H0: La aplicación del estudio del trabajo no incrementa la eficiencia en el área de Armado del Calzado Tipo “Zapatillas Urbanas” de la empresa de calzado femenino Grupo Leonex S.A.C.

$$H_0 = \mu_{\text{Ed}} > \mu_{\text{Ea}}$$

#### b. Hipótesis alterna (Ha)

Ha: La aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia en el área de Armado del Calzado Tipo “Zapatillas Urbanas” de la empresa de calzado femenino Grupo Leonex S.A.C.

$$H_a = \mu_{\text{Ed}} < \mu_{\text{Ea}}$$

Se procederá a realizar el cálculo estadístico mediante la prueba de Wilcoxon ya que en la prueba de normalidad la eficiencia antes es no paramétrica y la eficiencia después es paramétrica.

**Tabla N°63: Estadísticos de muestras relacionadas de la Eficiencia**

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
Eficiencia_Antes	25	,6356	,03686	,56	,69
Eficiencia_Después	25	,7496	,03725	,69	,82

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** En la tabla de estadísticos descriptivos se puede observar que la media de la eficiencia antes presenta un valor de 0.635 y la media de la eficiencia después presenta un valor de 0.7496. Por lo tanto queda demostrado lo siguiente. Como la media de la eficiencia Después es mayor a la media de la eficiencia antes se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

A fin de confirmar que el análisis realizado en el presente trabajo de investigación es correcto, se procede a realizar el análisis mediante el  $p_{valor}$  o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficiencias.

Estadísticos de contraste <sup>a</sup>	
	Eficiencia_Después - Eficiencia_Antes
Z	-4,379 <sup>b</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia

De la tabla de Estadístico de contraste, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficiencia antes y después es de 0,00, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia en el área de Armado del Calzado Tipo “Zapatillas Urbanas” de la empresa de calzado femenino Grupo Leonex S.A.C.

### 3.2.3 Análisis de la Hipótesis específica 2

#### 3.2.3.1 Prueba de normalidad

**Tabla N°64: Pruebas de normalidad de la Eficacia**

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia_Antes	,757	25	,000
Eficacia_Después	,881	25	,007

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:**

- El nivel de significancia de la Eficacia\_Antes es menor 0.05 (0.00 > 0.05) lo que significa que el comportamiento de los datos son no paramétricos.
- El nivel de significancia de la Eficacia\_Después es menor a 0.05 (0.007 > 0.05), significando que el comportamiento de los datos son no paramétricos.
- Con los resultados del antes y Después prueba de normalidad se tiene una significancia menor a 0.05, por lo tanto queda demostrado que los datos tienen comportamiento no paramétrico, a continuación se realizará la contrastación de hipótesis.

**3.2.3.2 Contrastación de la Hipótesis específica 2****a. Hipótesis nula (H0)**

H0: La aplicación del estudio del trabajo no incrementa la eficacia en el área de Armado del Calzado Tipo “Zapatillas Urbanas” de la empresa de calzado femenino Grupo Leonex S.A.C.

$$H_0 = \mu_{\epsilon a} > \mu_{\epsilon d}$$

**b. Hipótesis alterna (Ha)**

Ha: La implementación del estudio del trabajo incrementa la eficacia en el área de Armado del Calzado Tipo “Zapatillas Urbanas” de la empresa de calzado femenino Grupo Leonex S.A.C.

$$H_a = \mu_{\epsilon a} < \mu_{\epsilon d}$$

A continuación se procede a realizar el cálculo estadístico mediante la prueba de Wilcoxon, ya que los datos de la eficacia antes y la eficacia después tienen comportamiento no paramétrico.

**Tabla N°65: Estadísticos de muestras relacionadas de la Eficacia**

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
Eficacia_Antes	25	,7892	,04778	,69	,85
Eficacia_Después	25	,9284	,04741	,86	1,00

Fuente: Elaboración propia

### Interpretación:

De la tabla anterior de Estadísticos descriptivos se puede observar que la media de la eficacia antes presenta un valor de 0.7892 y la media de la eficacia después presenta un valor de 0.9284. Con estos datos queda demostrado que la media de la eficacia Después es mayor a la media de la eficacia antes por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

A fin de confirmar que el análisis realizado es correcto, se procede a realizar el análisis mediante el  $p_{valor}$  o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficacias.

Estadísticos de contraste <sup>a</sup>	
	Eficacia_Después - Eficacia_Antes
Z	-4,389 <sup>b</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

De la tabla de Estadístico de contraste, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficacia antes y después es de 0,00, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia en el área de Armado del Calzado Tipo “Zapatillas Urbanas” de la empresa de calzado femenino Grupo Leonex S.A.C.



#### **IV.DISCUCIÓN**

#### **4. Discusión de Resultados**

El objetivo de la presente investigación fue desde un inicio incrementar la productividad en el área de armado del calzado tipo “zapatillas urbanas” de la empresa Grupo Leonex S.A.C, para lograr ello, se procedió al estudio de métodos de trabajo de la empresa buscando optimizar cada proceso para minimizar y/o eliminar las actividades que no agregan valor, en el área de armado se identificó el proceso cuello de botella, el cuál determinó la capacidad de producción del área, el cual fue el proceso de empastado, en primer lugar el trabajo se enfocó en optimizar los métodos de trabajo del proceso de empastado, pero a su vez con el fin de estandarizar los tiempos y métodos de todos los procesos del área de armado, la mejora también fue aplicada a cada una de ellas, después de la implementación de la mejora, se halló que el proceso que ahora ocupaba mayor tiempo de producción era el proceso de ensuelado, por lo que se convirtió en el nuevo proceso cuello de botella pero ya con las mejoras realizadas, por lo tanto fue este proceso el que después de la mejora definió la capacidad de producción del área de armado. Con respecto a ello se comparte el análisis realizado por Edzon Cruz (2011) en su investigación que lleva por título “Mejoramiento del sistema productivo de la empresa Calzado Bye” en la que determinando el estándar de producción de cada área, identificaron que el cuello de botella, en la que indica que solo se producían 79 pares de calzado al día y realizaron un balance de línea para determinar cuánta mano de obra se necesita en cada área para así aumentar su capacidad productiva, con lo que respecta al área de armado aumentar la capacidad productiva en 43%.

Luego de la aplicación del estudio del trabajo en el área de Armado del Calzado Tipo “Zapatillas Urbanas” de la empresa de calzado femenino Grupo Leonex S.A.C. se obtuvo que la productividad antes de la implementación de la mejora fue 50.34% posteriormente a la implementación la productividad fue de 69.69% teniendo un incremento porcentual de 38.45%.

De tal manera se comparte la investigación realizada por Klever Jijón (2013) el que lleva por título “Estudio de tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la Empresa Calzado Gabriel” en la que se determinó el tiempo estándar para fabricar 48 pares de zapato del modelo L5 , el cual dio

como resultado que se necesitaba 863.23 min, en la indica que se reducirá con la disminución de 96.92 minutos de tiempos improductivos y que permiten un incremento de 12.65 en la capacidad de producción.

Por otro lado, se obtuvo la eficiencia antes de la implementación era del 63.69% en una jornada de trabajo y después de la implementación 74.89% en una jornada de trabajo, obteniéndose un incremento porcentual de 17.58% en la eficiencia en el área de Armado del Calzado Tipo “Zapatillas Urbanas” de la empresa Grupo Leonex S.A.C.

Así mismo se incrementó la eficacia en el área de Armado del Calzado Tipo “Zapatillas Urbanas” de la empresa Grupo Leonex S.A.C, de 78.77% en una jornada de trabajo a 92.82% en una jornada de trabajo, teniendo un incremento porcentual promedio 17.84%

Con el incremento de la productividad del área de armado, se logra incrementar la productividad de toda la línea de producción de la empresa y esto trae consigo aumentar su capacidad productiva, lo que permitirá satisfacer mayores pedidos de docenas de zapatillas a los clientes, y permitirá crecer la cantidad de clientes para la empresa, lo que también beneficia a los trabajadores, ya que contarán con trabajo constante todo el año y así tendrán a su vez mayores beneficios económicos.

Mora Garces, Nathaly Yohana. Mejoramiento del sistema productivo de la empresa de calzado Comfort. En su investigación, en estudio de tiempos se determinó que para realizar el montado de un par de zapatillas, se requiere un tiempo estándar de 17.29 min, y al tener 3 trabajadores en el área su capacidad de producción son 98.9 pares/ día. Mientras que en mi investigación la capacidad productiva lo determinaba antes el empastado con 2 trabajadores, 14 docenas de zapatillas que equivalen a 168 pares por día, y con la mejora se aumentó la capacidad a 22 pares por día que equivalen a 264 pares/ día.

Jijón Bautista, Klever Antonio. Estudio de tiempos y Movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la empresa Calzado Gabriel. En su Investigación, en su mejora con respecto al armado propone que es

innecesario la utilización de termoplástico y prensa para colocar en la puntera del calzado, ya que incrementa el manejo de operaciones y transportes, mientras que en mi investigación se propone la utilización de soplete para reducir movimientos, utilizando jebe líquido.

Yauri Quispe, Luis Alejandro. Análisis y mejora de proceso en una empresa manufacturera de calzado. En su investigación se realizó un balance de línea en el armado ya que la carga de trabajo era demasiado para 1 trabajador es por eso que se aumentó 1 trabajador más. Con la mejora de 60-70 pares que producían semanal aumentó a 29 pares semanales más. Mientras que en mi investigación se aumentó a 35 docenas semanales

## **V.CONCLUSIÓN**

## 5. Conclusión

A continuación, se presentarán las conclusiones relacionadas con la hipótesis, objetivos de la presente investigación:

1. Como objetivo general se logró incrementar con la aplicación del estudio del trabajo la productividad de 50.34% a 69.69%, un incremento porcentual de 38.45 % en el área de Armado del Calzado Tipo “Zapatillas Urbanas” de la empresa Grupo Leonex S..A.C.
2. En cuanto al objetivo específico 1 se logró incrementar con la aplicación del estudio del trabajo la eficiencia de 63.69% a 74.89%, un incremento porcentual de 17.58% en el área de Armado del Calzado Tipo “Zapatillas Urbanas” de la empresa Grupo Leonex S..A.C.
3. Por último en cuanto al objetivo específico 2 se logró incrementar con la aplicación del estudio del trabajo la eficacia del 78.77% a 92.82% , un incremento porcentual de 17.84% en el área de Armado del Calzado Tipo “Zapatillas Urbanas” de la empresa Grupo Leonex S..A.C.

## **VI.RECOMENDACIONES**

## 6. Recomendaciones

- Se recomienda teniendo presente las mejoras obtenidas con la aplicación del estudio del trabajo en el área de armado del calzado tipo “zapatillas urbanas” de la empresa de calzado femenino grupo Leonex S.A.C, continuar con los exámenes de los métodos y tiempos empleados para la realización de las actividades en el proceso de armado para lograr incrementar aún más la eficiencia, eficacia y por ende la productividad de la empresa.
- Así mismo se recomienda realizar un balance de línea en el proceso de ensuelado, de tal manera que se divida el proceso en 3 partes, los cuales son: marcado, cementado y unión, el primero objetivo para reducir la carga de trabajo y aumentar la producción, a su vez al dividir las operaciones la carga de trabajo se reduce y la operaciones se vuelven más sencillas para un solo operador, y esto hace que adquiera habilidad en lo que hace y se especialice, otro punto es que si en caso suceda que se vaya del trabajo un operario, no se vea la necesidad de necesitar un maestro de armado con urgencia como se requiere en el actual proceso, si no que una persona sin la necesidad de requerir experiencia se le puede capacitar y realizar el trabajo de acuerdo a los tiempos estándares ya establecidos en el estudio realizado. Además ya no se pagaría al destajo al operario, sino que se pagaría jornal, esto permite que los costos variables por mano de obra no aumenten con la cantidad de producción si no que se mantiene en un costo fijo, y esto a su vez permitiría reducir los precios de venta de las docenas de zapatillas, ya que el mercado es bien competitivo y los clientes buscan precios bajos, con los precios bajos se aumentarían la cartera de clientes, y habrían mas pedidos, lo cual se puede satisfacer ya que se aumentaría la capacidad de producción de la empresa.
- Se recomienda implementar un plan de incentivos de acuerdo a las cantidades producidas de cada operador, además de calificar el orden y limpieza que tenga cada operario en su trabajo.



## **VII.REFERENCIAS**

## VII.REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. MORA Garces, Nathaly Yohana. Mejoramiento del sistema productivo de la empresa de calzado Comfoot. Tesis de grado para titulación (Ingeniero Industrial). Santander, Colombia: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas, 2007. 311p.
2. CRUZ Becerra, Edzon Geovanny. Mejoramiento del sistema productivo de la empresa Calzado Bye. Trabajo de Grado (Ingeniero Industrial). Santander, Colombia: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas, 2011. 196p.
3. CELIS Mantilla, Yenny Lizeth. Mejoramiento del sistema productivo de la empresa Calzado y Marroquinería Valery Collection. Tesis (Ingeniero Industrial). Santander, Colombia: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas ,2009. 188 p.
4. PAREDES, Sosa, Juan Pablo. Optimización del proceso productivo de la Industria de Calzado –Indesa-. Trabajo de Graduación (Ingeniero Mecánico Industrial). Guatemala, Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería, 2010. 178p.
5. JIJÓN Bautista, Klever Antonio. Estudio de tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la Empresa Calzado Gabriel. Proyecto de Trabajo de Graduación: TEMI (Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización). Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial, 2013. 201 p.
6. FERNÁNDEZ Ávila, Miguel Luis. Estandarización de los procesos de la producción y su incidencia en la eficiencia de la gestión en la Industria del calzado en el Perú. Tesis (Doctor en Contabilidad y Finanzas). Lima, Perú: Universidad de San Martín de Porres. Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Financieras Sección de Postgrado, 2009. 330 p.
7. YAURI Quispe, Luis Alejandro. Análisis y mejora de procesos en una empresa manufacturera de calzado. Tesis para obtener el título de Ingeniero Industrial. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.2015, 88p.

Disponible en:

<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/6454>

8. THOMSON Schreiber, Víctor M. Incremento de la productividad en la micro y pequeña empresa Nacional con Visión a exportar. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú: Universidad Ricardo Palma. Facultad de Ingeniería, 2007. P.33
9. DAVILA Salas, Flor Pileña y MIÑANO Mantilla, Doris Marjorie. Importación de calzado chino y su repercusión en la Producción de las MYPES del Programa Compras a MYPERU en La Libertad 2011-2013. Tesis (Licenciado en Administración y negocios internacionales. Universidad Privada del Norte. 2011-2013. 201p.
10. ROCCA Acevedo, Julio Néstor. Propuesta de un modelo para la gestión estratégica de pedidos de grana volumen en Asociaciones de MYPES de calzado basados en la gestión por procesos. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Facultad de Ingeniería. 2014. 211p.
11. FERNÁNDEZ, Isabel, GONZÁLES, Peter J. Y PUENTE, Javier. Diseño y medición de trabajos [en línea]. Servicio de Publicaciones. Universidad de Oviedo. [Fecha de consulta: 9 Mayo 2016.] Capítulo 7. Casos Prácticos.  
 Disponible en:  
<https://books.google.com.pe/books?id=0fOUe9teiEMC&lpg=PA68&dq=estudio%20de%20m%C3%A9todos&pg=PA68#v=onepage&q=estudio%20de%20m%C3%A9todos&f=false>  
 ISBN 84-7468-945-7
12. GARCÍA Criollo, R. Estudio del Trabajo, Ingeniería de métodos y medición del trabajo. 2 da. Ed. Ed. México, D. F: McGraw – HILL / INTERAMERICA EDITORES S.A, 2005. 458 p.  
 ISBN: 970-10-4657-9
13. NIEBEL, Benjamín y Freivalds, Andrés. Ingeniería Industrial Métodos, estándares y diseño del trabajo, 12ª. ed. México, D.F: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V., 2009. 586P.  
 ISBN: 978-970-10-6962-2
14. Suñe, A., Gil, F., Arcusa, I., et. ál. (2004). *Manual práctico de diseños de sistemas productivos*.  
 Disponible en:  
<https://books.google.com.pe/books?id=oP0THCPJ2-gC&lpg=PA88&dq=diagrama%20de%20operaciones%20y%20procesos&pg=PA88#v=onepage&q=diagrama%20de%20operaciones%20y%20procesos&f=false>
15. MEYERS, Fred E. Estudio de tiempos y movimientos para la manufactura ágil. 2da ed. México, D.F. Pearson Educación de Mexico, S.A. 2000. 334 p.

ISBN: 968-444-468-0

16. CRUELLES Ruiz, José Agustín. Productividad Industrial métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua. 1ª ed. Barcelona. Marcombo S.A. 2013. 830 p.

ISBN: 978-84-267-1878-5

17. VALDERRAMA Mendoza, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: Cuantitativa, Cualitativa y Mixta. 1ª ed. Perú: Editorial San Marcos, 2002.

ISBN: 978-612-302-878-7

18. HERNANDEZ Sampieri Roberto, Metodología de la investigación. 4ª ed. México, D, F: McGraw-Hill/Interamericana Editores, 2006

ISBN: 978-970-10-5753-7

19. HERNANDEZ Sampieri Roberto. Metodología de la investigación. 6ª ed. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, 2014.

ISBN: 978-1-4562-2396-0

20. HERNANDEZ Sampieri Roberto. Metodología de la investigación. 5ª ed. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, 2010.

ISBN: 978-607-15-0291-9

21. HEREDIA Álvaro José Antonio. Sistema de Indicadores para la mejora y el control integrado de la calidad de los procesos. Publicacions de la Universitat Jaume I. ,2001. 230p.

ISBN: 84-8021-370-1

Disponible en:

[https://books.google.com.pe/books?id=uLIt7WeQ7N4C&pg=PA61&dq=qu%C3%A9%20es%20un%20indicador&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiC7\\_KVg-vUAhVBLyYKHT7XA3IQ6AEIITAA#v=onepage&q=qu%C3%A9%20es%20un%20indicador&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=uLIt7WeQ7N4C&pg=PA61&dq=qu%C3%A9%20es%20un%20indicador&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiC7_KVg-vUAhVBLyYKHT7XA3IQ6AEIITAA#v=onepage&q=qu%C3%A9%20es%20un%20indicador&f=false)

22. Gutiérrez Pulido, Humberto. Calidad y Productividad. 4 ta. Ed. México: McGraw Hill S.A., 2014. 382 p.

ISBN: 978-607-15-1148-5

23. VARGAS Sabadías Antonio. Estadística Descriptiva e Inferencial. España: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Castilla - La Mancha, 1995. 576 p.

ISBN: 84-88255-87-X

Disponible en:

[https://books.google.com.pe/books?id=RbaC-](https://books.google.com.pe/books?id=RbaC-wPWqjsC&pg=PA33&dq=Llamamos+poblaci%C3%B3n+o+universo+al+conjunto+de+los+elementos+que+van+a+ser+observados+en+la+realizaci%C3%B3n+de+un+experimento&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwi2YjEoqfVAhWRdSYKHYkWDIcQ6AEIJTAA#v=onepage&q=Llamamos%20poblaci%C3%B3n%20o%20universo%20al%20conjunto%20de%20los%20elementos%20que%20van%20a%20ser%20observados%20en%20la%20realizaci%C3%B3n%20de%20un%20experimento&f=false)

[wPWqjsC&pg=PA33&dq=Llamamos+poblaci%C3%B3n+o+universo+al+conjunto+de+los+elementos+que+van+a+ser+observados+en+la+realizaci%C3%B3n+de+un+experimento&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwi2YjEoqfVAhWRdSYKHYkWDIcQ6AEIJTAA#v=onepage&q=Llamamos%20poblaci%C3%B3n%20o%20universo%20al%20conjunto%20de%20los%20elementos%20que%20van%20a%20ser%20observados%20en%20la%20realizaci%C3%B3n%20de%20un%20experimento&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=RbaC-wPWqjsC&pg=PA33&dq=Llamamos+poblaci%C3%B3n+o+universo+al+conjunto+de+los+elementos+que+van+a+ser+observados+en+la+realizaci%C3%B3n+de+un+experimento&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwi2YjEoqfVAhWRdSYKHYkWDIcQ6AEIJTAA#v=onepage&q=Llamamos%20poblaci%C3%B3n%20o%20universo%20al%20conjunto%20de%20los%20elementos%20que%20van%20a%20ser%20observados%20en%20la%20realizaci%C3%B3n%20de%20un%20experimento&f=false)

24. METODOLOGÍA de la investigación Cuantitativa – Cualitativa y redacción de la tesis por Humberto Ñaupas [et al]. Bogotá: Ediciones de la U, 2014.

ISBN: 978-958-762-188-4

25. SANCHEZ Carlessi, Hugo y Reyes Meza Carlos. Metodología y diseños en la investigación científica. 4ª ed. Lima: Editorial Visión Universitaria, 2006.

ISBN: 9972969533

Disponible en:

<http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/4962>

26. YUNI, José Alberto y URBANO, Claudio Ariel. Técnicas para investigar: recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación [en línea]. 2.ª ed. Córdoba: Brujas, 2006 [fecha de consulta: 9 de junio de 20016].

Disponible en:

[https://books.google.com.pe/books?id=XWIkBfrJ9SoC&pg=PA31&dq=instrumentos+para+el+estudio+de+metodos&hl=es-](https://books.google.com.pe/books?id=XWIkBfrJ9SoC&pg=PA31&dq=instrumentos+para+el+estudio+de+metodos&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiB7IlyUrpvNAhXFOCYKHc1SBIwQ6AEINTAC#v=onepage&q=instrumentos%20para%20el%20estudio%20de%20metodos&f=false)

[419&sa=X&ved=0ahUKEwiB7IlyUrpvNAhXFOCYKHc1SBIwQ6AEINTAC#v=onepage&q=instrumentos%20para%20el%20estudio%20de%20metodos&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=XWIkBfrJ9SoC&pg=PA31&dq=instrumentos+para+el+estudio+de+metodos&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiB7IlyUrpvNAhXFOCYKHc1SBIwQ6AEINTAC#v=onepage&q=instrumentos%20para%20el%20estudio%20de%20metodos&f=false)

27. NAMAKFOROOSH, Mohammed Naghi. Metodología de la investigación. 2ª ed. México: Editorial Limusa, 2006.

ISBN: 10 968-18-5517-5

ISBN: 13 978- 968-18-5517-8

28. DI RIENZO Julio Alejandro, Casanoves Fernando, González Laura Alicia, Tablada Elena Margot, Díaz María del Pilar, Robledo Carlos Walter, Balzarini

Mónica Graciela. Estadística para las Ciencias Agropecuarias. 7ma ed. Editorial Brujas.

Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?id=hulRHgNpqkkC&lpg=PA2&dq=qu%C3%A9%20es%20la%20poblaci%C3%B3n%20en%20estadística&pg=PP3#v=onepage&q=qu%C3%A9%20es%20la%20poblaci%C3%B3n%20en%20estadística&f=false>

29. ARAYA, Juan. Técnicas de Organización y Métodos-Antología. [En línea].

Disponible en:

[https://books.google.com.pe/books?id=PzC2el\\_2v3AC&lpg=PA3&dq=%2C%20Juan.%20T%C3%A9cnicas%20de%20Organizaci%C3%B3n%20y%20M%C3%A9todos-Antolog%C3%ADa.&pg=PA3#v=onepage&q=%2C%20Juan.%20T%C3%A9cnicas%20de%20Organizaci%C3%B3n%20y%20M%C3%A9todos-Antolog%C3%ADa.&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=PzC2el_2v3AC&lpg=PA3&dq=%2C%20Juan.%20T%C3%A9cnicas%20de%20Organizaci%C3%B3n%20y%20M%C3%A9todos-Antolog%C3%ADa.&pg=PA3#v=onepage&q=%2C%20Juan.%20T%C3%A9cnicas%20de%20Organizaci%C3%B3n%20y%20M%C3%A9todos-Antolog%C3%ADa.&f=false)

30. ¿Qué es el estudio del trabajo?- Estudio de Métodos y Medición del trabajo [Mensaje en un blog]. Perú, (2012). [Fecha de consulta: 5 de Mayo del 2016].

Recuperado de: <http://blog.conducetuempresa.com/2011/06/que-es-el-estudio-del-trabajo.html>

31. Ingeniería Industrial on line. SALAZAR Bryan. Disponible en: <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/> . Fecha de consulta 8 de Mayo de 2016.

32. Soler Pujals Pere. Investigación de mercados. Universidad Autónoma, 2001, 113p.

Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?id=4uL5o8ew2LkC&pg=PA36&dq=tipos+de+muestreo&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwik0pORyeDNAhWG2B4KHfMnCtgQ6AEINDAE#v=onepage&q=tipos%20de%20muestreo&f=false>

33. El muestreo: qué es y por qué funciona. Carlos Ochoa. Publicado el 19 de febrero del 2015. Fecha de consulta [6 de Julio del 2016].

Disponible en:

<http://www.netquest.com/blog/es/muestreo-que-es-porque-funciona/>

34. KANAWATY George. Introducción al Estudio del Trabajo. 4ª ed. Suiza, Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, 1996. 522.p.  
ISBN: 92-2-307108-9

### **Autores de Consulta**

35. HUAMAN Tipismana, Mayra Melissa. Implementación de Estudio de Métodos para incrementar la Productividad del Área de Mantenimiento de los Equipos de Aire Acondicionado en la empresa CLIMASOL S.A.C, San Juan de Miraflores, 2015. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniería Industrial. Lima, Perú. Universidad César Vallejo. Facultad de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial, 2016.
36. LAURENTE Orellana, César Humberto. Mejoras basado en el Estudio de Tiempos para la optimización de la producción de calzado industrial en la empresa Industria de Seguridad el Progreso S.A.C., Lima 2015. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial. Lima, Perú. Universidad César Vallejo. Facultad de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial, 2015.

### **Videos de Consulta de Internet**

37. Universidad a distancia de Madrid, Udimá. De la Peña Esteban, Francisco David. *Cuellos de Botella. Caso Práctico* [En Línea]. 2013. [Fecha de consulta: 30 Junio de 2017].  
Disponibile en: <https://www.youtube.com/watch?v=psiVsmzw9PE>
38. Universidad a distancia de Madrid, Udimá. De la Peña Esteban, Francisco David. *Análisis de cuello de botella de un sistema productivo. Rosquillas S.A. Caso Práctico* [En Línea]. 2013. [Fecha de consulta: 30 Junio de 2017].  
Disponibile en:  
<https://www.youtube.com/watch?v=kwziegGfh4Q&index=52&list=WL>

### **Páginas de Internet**

39. Compendio Estadístico Perú 2015  
Recuperado de:  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1253/cap15/cap15.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1253/cap15/cap15.pdf)
40. Estudio de Mercados Calzados Perú. Recuperado de:  
[http://www.exportapymes.com/documentos/productos/Pe1738\\_peru\\_calzado.pdf](http://www.exportapymes.com/documentos/productos/Pe1738_peru_calzado.pdf)

## **ANEXOS**



ANEXO N°1: Formato para el Cursograma analítico (Diagrama del proceso de recorrido)

[illegible]

Fuente: Formato adaptado de “Técnicas para registrar los hechos”, disponible en: [www.IngenieriaIndustrialOnline.com](http://www.IngenieriaIndustrialOnline.com)

## ANEXO N°2: Formato para el diagrama de recorrido (Diagrama de circulación)

GRUPO LEONEX S.A.C		DIAGRAMA DE RECORRIDO								
		METODO	ACTUAL			RESUMEN				
			PROPUESTO			ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMIA	
Actividad		EMPIEZA				OPERACIÓN	●			
		TERMINA				TRANSPORTE	➡			
		Objeto	OPERARIO	MATERIAL	EQUIPO		ESPERA	D		
Lugar						INSPECCIÓN	■			
Operarios						ALMACENAMIENTO	▼			
Elaborado por	Katia Alzamora	Fecha				DISTANCIA (m)				
Aprobado por		Fecha				Tiempo (min-hombre)				

Fuente: Formato adaptado de “Técnicas para registrar los hechos”, disponible en:  
[www.ingenieriaindustrialonline.com](http://www.ingenieriaindustrialonline.com)

ANEXO N°3: Formato de estudio de tiempos

EMPRESA : GRUPO LEONEX S.A.C										ESTUDIO DE TIEMPOS						
Área										Estudio N°						
										Hoja N°		DE:				
Operación										Término:						
										Comienzo:						
Estudio de Métodos N°				Instalación/máquina:						Tempo transcurrido						
INSTRUMENTO:	CRONOMETRO									Operario:						
										Ficha N°						
Método utilizado				Piezas/unidad:						Observado por:		Katia Liscet Alzamora Olivares				
Producto/pieza				Número/material						Fecha:						
Plano N°				Material:						Comprobado:						
NOTA:																
N°	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total Tiempo Observado	Promedio Tiempo Observado	Valoración	Tiempo Básico	

Fuente: Formato adaptado de “Técnicas para registrar los hechos”, disponible en:  
[www.ingenieriaindustrialonline.com](http://www.ingenieriaindustrialonline.com)

# ANEXO N°4: Hoja de Resumen de estudio de tiempos

EMPRESA : GRUPO LEONEX S.A.C										ESTUDIO DE TIEMPOS							
Área										Estudio N°							
										Hoja N°		DE:					
Operación										Término:							
										Comienzo:							
Estudio de Métodos N°										Instalación/máquina:							
INSTRUMENTO:	CRONOMETRO									Operario:							
										Ficha N°							
Método utilizado										Piezas/unidad:							
Producto/pieza										Número/material							
Plano N°										Material:							
NOTA:																	
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	FRECUENCIA	SUMA	PROM	TN	S	T.S TS= TN(1+S)
OPERACIÓN 1	V																
	To																
	Tn																
OPERACIÓN 2	V																
	To																
	Tn																
OPERACIÓN 3	V																
	To																
	Tn																
V: Valoración del ritmo; To: Tiempo observado; Tn: Tiempo Normal; F:Frecuencia por ciclo; S:Suplementos TS: Tiempo estándar																	

Fuente: Formato adaptado de “Técnicas para registrar los hechos”, disponible en:

[www.ingenieriaindustrialonline.com](http://www.ingenieriaindustrialonline.com)

# ANEXO N°5: Hoja de actividades que no agregan valor al proceso

GRUPO LEONEX S.A.C			CURSOGRAMA ANALITICO DEL PROCESO												
Nº	Operación: Empastado		METODO	ACTUAL	PROPUESTO		RESUMEN					Actividad que agrega valor al proceso			
			EMPIEZA			ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMIA						
			TERMINA												
	Objeto		OPERARIO	MATERIAL	EQUIPO	ESPERA									
	Lugar														
	Operarios														
	Elaborado por		Fecha												
	Aprobado por		Fecha												
DESCRIPCIÓN			CANTIDAD	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	V.A.	SIMBOLOS					OBSERVACIONES	SI	NO	
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
TOTAL															

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°6: Hoja de control de cantidades producidas y cantidades planeadas

CONTROL DE PRODUCCIÓN



Empresa: Grupo Leonex S.A.C

ITEM	FECHA	Descripción de la zapatilla	Docenas Planeadas	Docenas Producidas

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°7: Hoja de control de cantidades producidas y cantidades planeadas

CONTROL DE HORAS DE PRODUCCIÓN



Empresa: Grupo Leonex S.A.C

ITEM	FECHA	Nombre operario	Horas-Hombre Productivas

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°8: Análisis de Costo de producción para una docena de zapatillas

Costo para 1 docena de zapatillas urbanas- Antes		
Materiales	CANTIDAD	PRECIO
Novucado azul	1 metro	S/. 24,00
Castorcillo raya a cuadro	0,5 metro	S/. 15,00
Pu o forro beige	1,10 metro	S/. 14,00
Planta Pvc Blanco	1 docena	S/. 34,00
Selactic	24 piezas	S/. 1,00
falsa	24 piezas	S/. 3,00
ojalillos	250 unidades	S/. 12,50
Pasador	24 unidades	S/. 4,50
Hilo Azul	1 cono	S/. 1,00
Pegamento	Un cuarto	S/. 8,00
Cemento	un octavo	S/. 5,00
<b>Costo de Materiales</b>		<b>S/. 122,00</b>
<b>Mano de Obra</b>		
Corte		S/. 10,00
Aparado		S/. 35,00
Armado completo		S/. 30,00
<b>Costo de Mano de Obra</b>		<b>S/. 75,00</b>
<b>TOTAL</b>		<b>S/. 197,00</b>

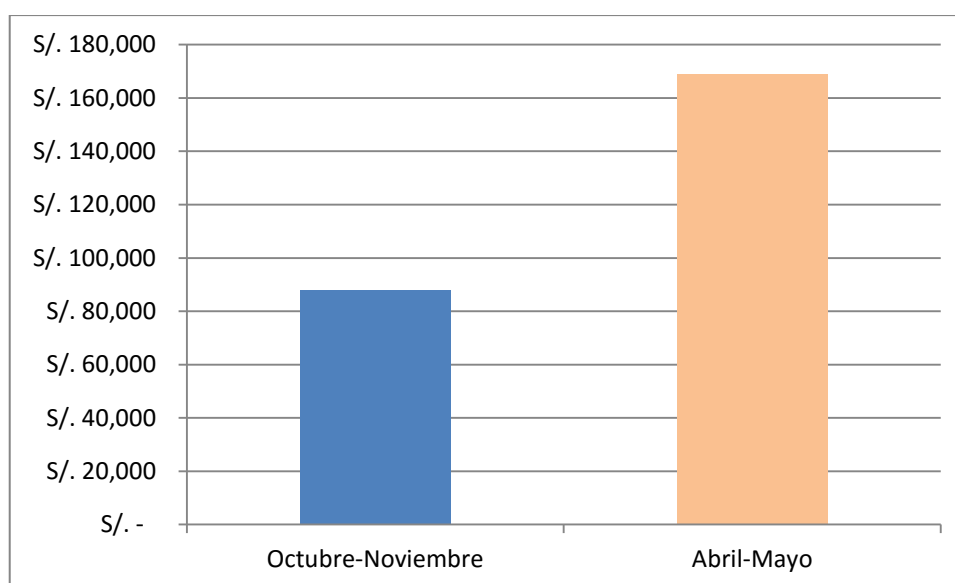
Costo para 1 docena de zapatillas urbanas- Después		
Materiales	CANTIDAD	PRECIO
Novucado azul	1 metro	S/. 24,00
Castorcillo raya a cuadro	0,5 metro	S/. 15,00
Pu o forro beige	1,10 metro	S/. 14,00
Planta Pvc Blanco	1 docena	S/. 34,00
Selactic	24 piezas	S/. 1,00
falsa	24 piezas	S/. 3,00
ojalillos	250 unidades	S/. 12,50
Pasador	24 unidades	S/. 4,50
Hilo Azul	1 cono	S/. 1,00
Jebe Líquido	Un octavo	S/. 2,30
Cemento	un octavo	S/. 5,00
<b>Costo de Materiales</b>		<b>S/. 116,30</b>
<b>Mano de Obra</b>		
Corte		S/. 10,00
Aparado		S/. 35,00
Armado completo		S/. 30,00
<b>Costo de Mano de Obra</b>		<b>S/. 75,00</b>
<b>TOTAL</b>		<b>S/. 191,30</b>

Fuente: Elaboración propia



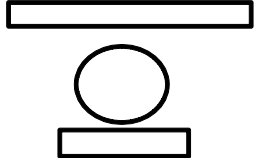
## ANEXO N°9: Análisis de Costo-Beneficio

	<b>Análisis Económico</b>	
Meses	<b>Octubre-Noviembre</b>	<b>Abril-Mayo</b>
Ingresos por Ventas	S/. 138.240,00	S/. 261.900,00
Costo Variable	S/. 50.432,00	S/. 92.780,50
Margen de Contribución	S/. 87.808,00	S/. 169.119,50
Diferencia	S/.	81.311,50



Fuente: Elaboración propia

## ANEXO 10: Diagrama Bimanual- Antes- Empastado

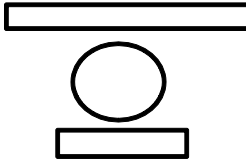
Diagrama Bimanual															
Diagrama Num.		Hoja Num. de		Resumen				Lugar de Trabajo							
Dibujo y Pieza:				Metodo	Actual		Propuesto								
					IZQ.	DER.	IZQ.	DER.							
Operación: EMPASTADO				Operaciones	503	620									
Lugar: Área de Armado				Transportes	185	176									
				Sostenimiento	364	35									
				Demora	135	356									
Metodo : Actual				TOTAL	1187	1187									
Operario (s) :		Ficha Num.													
Rubén Molina Sánchez															
Compuesto por:		Fecha:													
Aprobado por:		Fecha:													
Descripcion Mano Izquierda				Simbolo				Simbolo				Descripcion Mano Derecha			
				Operación	Transporte	Sostenimientos	Demora	Operación	Transporte	Sostenimientos	Demora				
				●	➡	▼	■	●	➡	▼	■				
Hacia bolsa del corte														Hacia Bolsa de corte	
Vacea corte de la bolsa al piso														Vacea corte de la bolsa al piso	
A sentarse														A sentarse	
				1	2	0	0	1	2	0	0				
Espera														Se agacha y coge tijera	
Espera														Se agacha y coge corte	
Espera														Entrega corte a la mano Izquierda	
Recibe corte														Sostiene corte	
Sostiene corte														Corta corte	
Abre el forro de punta para mirar la talla														Espera	
Analisa dónde ubicar corte														Espera	
Acomoda corte en el andamio														Espera	
				48	24	24	96	72	24	24	72				
Coge y sostiene corte														Agarra marcador	
Levanta forro de la punta y mira talla														Espera	
Sostiene corte														Escribe talla en el forro lado lateral	
Pone corte en el andamio														Espera	
Coge otro corte del andamio														Espera	
Sostiene corte														Recibe corte	
Levanta forro de la punta y mira talla														Espera	
Sostiene corte														Escribe talla en el forro lado lateral	
Pone corte en el andamio														Espera	
				36	24	48	0	48	0	0	60				

Fuente: Elaboración propia

Espera								Deja marcador en el andamio
Espera y busca con la mirada los contrafuertes								Espera y busca con la mirada los contrafuertes
Espera								Se agacha y coge contrafuertes del piso
Recibe contrafuerte								Sostiene contrafuerte
Desata pita amarrada del contrafuerte								Sostiene contrafuerte
Se agacha y remoja los contrafuertes en el disolvente								Espera sosteniendo contrafuerte
Remoja contrafuertes								Hace espacio en el andamio para los contrafuertes
Exprime contrafuertes								Exprime contrafuertes
Espera								Pone contrafuerte en andamio
Se seca las manos								Se seca las manos
Espera y busca brocha con la mirada								Espera y busca brocha con la mirada
Coge brocha								Espera
Le da brocha a la mano derecha								Espera
Espera								Sostiene brocha
Coge madera								Espera sosteniendo brocha
Pone la madera hacia sus piernas								Hacia madera en el aire
Ubica madera en las piernas								Ubica madera en las piernas
Coge corte de andamio								Espera
Sostiene corte								sostiene corte
Espera								Deja corte a su lado derecho en el piso
Espera y busca con la mirada lata de Dupol								Espera y busca con la mirada lata de Dupol
Coge Dupol								Espera
Sostiene dupol en las piernas								Sostiene dupol en las piernas
Abre tapa de dupol								Sostiene dupol en las piernas
Se agacha y Pone tapa de lata de dupol al piso								Sostiene dupol en las piernas
Se agacha y Hacia vasija de dupol								Sostiene dupol en las piernas
Se agacha y Coje vasija de dupol								Sostiene dupol en las piernas
Lleva vasija de dupol hacia las piernas								hacia vasija de dupol
Abre tapa de vasija de dupol								Sostiene vasija de dupol
Hacia lata de dupol								Hacia lata de Dupol
Vacea dupol en la vasija								Vacea dupol en la vasija
Pone lata de Dupol en el piso								Espera
Hacia tapa de vasija que esta en la madera de las piernas								Espera
Pone tapa de vasija al piso								Espera
Hacia tapa de lata de dupol								Espera
Coge la tapa de Dupol								Espera
Tapa la lata de dupol								Espera
Espera								Coge brocha
Va hacia corte en el andamio								Espera sosteniendo brocha
Coge corte y mira								Espera sosteniendo brocha
Deja corte en andamio nuevamente								Espera sosteniendo brocha
Hacia madera que esta entre las piernas								Hacia madera que esta entre las piernas sosteniendo brocha
Voltea de lado la madera que esta en las piernas								Voltea de lado la madera que esta en las piernas sosteniendo brocha
Ubica vasija de dupol en la madera al lado derecha								Sostiene madera y a la vez brocha
	25	8	2	9	11	4	11	18

Se repite 24 veces	Hacia corte									Espera sosteniendo brocha	Se repite 24 veces
	Coge corte									Espera sosteniendo brocha	
	Pone corte en la madera de las piernas									Espera sosteniendo brocha	
	Abre forro del corte									Mete brocha en la vasija de dupol	
	Sostiene corte con forro abierto									Sacude suavemente dupol de la brocha	
	Sostiene corte con forro abierto									Echa dupol en la punta entre el forro y el corte	
	Sostiene corte con forro abierto									Hacia vasija de dupol con la brocha	
	Sostiene corte con forro abierto									Echa dupol en la punta entre el corte y el forro	
	Lleva corte con dupol al andamio									Espera sosteniendo brocha	
		72	48	96	0	96	24	0	96		
Se repite 24 veces	Coge Vasija de dupol									Espera sosteniendo brocha	Se repite 24 veces
	Lleva vasija de dupol al piso agachandose									Espera sosteniendo brocha	
	Hacia tapa de vasija que está en el piso									Espera sosteniendo brocha	
	Tapa vasija de dupol									Espera sosteniendo brocha	
	Espera									Lleva la brocha hacia la mano izquierda	
	Coge brocha									Espera	
	Hacia recipiente de disolvente									Espera	
	Lava brocha en el disolvente									Espera	
	Hacia vasija de pegamento									Coge brocha	
	Coge recipiente de pegamento									coge madera	
	Sostiene recipiente de pegamento									Abre tapa de recipiente de pegamento	
	Hacia contrafuertes que están en el andamio									Espera sosteniendo brocha	
	Coge contrafuertes									Espera sosteniendo brocha	
	Pone contrafuertes en la madera de las piernas									Espera sosteniendo brocha	
		7	5	1	1	3	1	0	10		
Se repite 24 veces	Hacia corte que están el andamio									Espera sosteniendo brocha	Se repite 24 veces
	Coge corte									Espera sosteniendo brocha	
	Ubica corte en la madera de las piernas									Espera sosteniendo brocha	
	Espera sosteniendo corte									Hacia pegamento	
	Espera sosteniendo corte									Baña de pegamento la brocha	
	Abre forro en la puntera del corte									Echa pegamento en la puntera del corte	
	Voltea corte al lado derecho									Hacia pegamento	
	Abre forro del lateral derecho del corte									Baña de pegamento la brocha	
	Abre forro del lateral derecho del corte									Echa pegamento en lateral derecho del corte	
	Voltea corte al lado izquierdo el corte									Hacia pegamento	
	Abre forro del lateral izquierdo del corte									Baña de pegamento la brocha	
	Abre forro del lateral izquierdo del corte									Echa pegamento en el lateral izquierdo del corte	
	Voltea corte por el talón									Hacia pegamento	
	Abre forro del talón del corte									Baña de pegamento la brocha	
	Abre forro del talón del corte									Echa pegamento en el talón del corte del corte	
	Sostiene corte									Coge contrafuerte	
	Sostiene corte abriendo forro del talón									Pega contrafuerte en la puntera	
	Sostiene corte abriendo forro del talón									Hacia pegamento	
	Sostiene corte abriendo forro del talón									Baña de pegamento la brocha	
	Sostiene corte abriendo forro del talón									Echa pegamento en el talón del corte del corte	
	Acomoda talón									Acomoda talón	
x 24 veces	Ubica corte hacia andamio									Espera	x 24 veces
		312	48	168	0	312	120	0	96		
	Espera y busca con la mirada caja de pasadores									Espera y busca con la mirada caja de pasadores	
	Se agacha y coge caja									Espera	
	Entrega caja a la mano derecha									Espera	
	Espera									Coge caja	
	Espera									Ubica caja en al piso en el lado derecho	
		1	1	0	3	2	0	0	3		
	Hacia corte									Se agacha y coge 1 pasador	
	Sostiene corte									Mete pasadores en los ojallito en forma de x	
x 24 veces	Espera									Se agacha y ubica corte en el piso en el lado derecho	x 24 veces
		0	24	24	24	72	0	0	0		
	Espera y busca bolsa con la mirada									Espera y busca bolsa con la mirada	
	Espera									Coge bolsa	
	Sostiene bolsa									Pone los cortes dentro de la bolsa	
	Amarra bolsa									Amarra bolsa	
	Lleva cortes en la bolsa hacia el área de armado de punta									Lleva cortes en la bolsa hacia el área de armado	
		1	1	1	2	3	1	0	1		

## ANEXO 11: Diagrama Bimanual- Después- Empastado

Diagrama Bimanual													
Diagrama Num.	Hoja Num.	de	Resumen								Lugar de Trabajo		
Dibujo y Pieza:			Metodo		Actual		Propuesto						
					IZQ.	DER.	IZQ.	DER.					
			Operación: EMPASTADO		Operaciones		174					197	
			Lugar: Área de Armado		Transportes		25					51	
					Sostenimiento		48					0	
		Demora				1		0					
Metodo : Propuesto			TOTAL				248		248				
Operario (s) :      Ficha Num.													
Rubén Molina Sánchez													
Compuesto por:      Fecha:													
Aprobado por:      Fecha:			Simbolo				Simbolo						
Descripcion Mano Izquierda			Operación	Transporte	Sostenimientos	Demora	Operación	Transporte	Sostenimientos	Demora	Descripcion Mano Derecha		
			●	➡	▼	D	●	➡	▼	D			
Abre bolsa			●				●				Abre bolsa		
Ubica contrafuertes en el recipiente de disolvente			●				●				Coge tijera y marcador		
			2	0	0	0	2	0	0	0			
x 24 veces	Coge corte y sostiene			●				●			Corta forro sobrante, mira y escribe talla en el lado lateral	x 24 veces	
	Coge otro corte			●				●			Ubica corte en la mesa		
				48	0	0	0	24	24	0	0		
	Exprime contrafuertes			●				●					Deja marcador en el andamio
Espera						●				●	Ubica contrafuertes a su lado derecho en la mesa		
Se seca las manos			●				●				Se seca las manos		
			2	0	0	1	1	2	0	0			
x 24 veces	Coge Corte			●				●			Coge brocha y Dupol	x 24 veces	
	Sostiene corte			●				●			Aplica Dupol en la puntera entre el forro y el corte		
	Hacia corte			●				●			Ubica corte con dupol en la mesa		
				24	24	24	0	48	24	0	0		
Guarda brocha y dupol en su lugar			●				●				Guarda brocha y dupol en su lugar		
			1	0	0	0	1	0	0	0			
x 24 veces	Coge corte			●				●			Ubica contrafuerte en el talón dentro del forro y el corte	x 24 veces	
	Sostiene corte			●				●			Coge dispensador y aplica pegamento al corte		
			24	0	24	0	48	0	0	0			
x 24 veces	Coge corte			●				●			Coge pasadores	x 24 veces	
	Mete pasadores en los ojalillo en forma de x			●				●			Mete pasadores en los ojalillo en forma de x		
			48	0	0	0	48	0	0	0			
x 24 veces	Coge y sostiene bolsa			●				●			Guarda corte	x 24 veces	
				24	0	0	0	24	0	0	0		
	Amarra bolsa			●				●			Amarra bola		
	Ubica bolsa al lado de la mesa			●				●			Ubica bolsa al lado de la mesa		
			1	1	0	0	1	1	0	0			

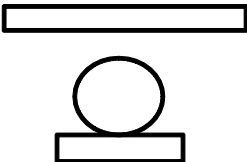
Fuente: Elaboración propia

## ANEXO 12: Diagrama Bimanual- Antes-Falseado

Diagrama Bimanual									
Diagrama Num. 1		Hoja Num. 1 de 1		Resumen				Lugar de Trabajo	
Dibujo y Pieza:				Metodo		Actual		Propuesto	
Operación: FALSEADO				Operaciones		IZQ.		DER.	
Lugar: Área de Armado				Transportes		149		109	
				Sostenimiento		195		1	
				Demora		35		169	
Metodo : Actual				TOTAL		769		769	
Operario : Ficha Num.									
Alejandro Daniel Pizarro									
Compuesto por: Alzamora Olivares Katia									
Fecha:									
				Símbolo		Símbolo			
				Operación		Operación			
				Transporte		Transporte			
				Sostenimientos		Sostenimientos			
				Demora		Demora			
Descripción Mano Izquierda								Descripción Mano Derecha	
				●		●			
				↓		↓			
				◀		◀			
				■		■			
Hacia contenedores de hormas en el área de estantes de zapatillas terminadas.								Hacia contenedores de hormas en el área de terminados, llevando estante móvil	
Carga jabas al área de falseado								Carga jabas al área de falseado	
Lleva jabas al área de falseado								Lleva jabas al área de falseado	
1				2		0		0	
Busca y coge pares de hormas								Busca y coge pares de hormas	
Ubica pares de hormas en el estante móvil hasta completar 12 pares								Ubica pares de hormas en el estante móvil hasta completar 12 pares	
48				0		0		0	
Lleva estante móvil hacia área de falseado								Lleva estante móvil hacia área de falseado	
Acomoda estante frente a la silla								Acomoda estante frente a la silla	
Hacia el asiento								Hacia el asiento	
Coge grupo de falsas								Espera	
Acomoda falsas								Acomoda falsas	
Ubica grupo de falsas en andamio								Ubica grupo de falsas en andamio	
Espera								Hacia caja de clavos	
Espera								Vacea caja de clavos en el andamio	
4				1		1		2	
3				4		0		1	
Coge Horma								Espera	
Sostiene horma								coge horma	
Espera sosteniendo horma								Coge falsa	
Suaviza la falsa con la mano								Suaviza la falsa con la mano	
Ubica falsa en la horma								Ubica falsa en la horma	
Acomoda falsa en la horma en la puntera								Acomoda falsa con la horma en la parte central	
Presiona fuerte la falsa con la horma por la parte central								Coge clavo y martillo	
Presiona fuerte la falsa con la horma por la parte central								Martilla el clavo en la falsa en la parte puntera	
Sostiene la falsa con la horma por la parte central								Hacia clavo	
Sostiene la falsa con la horma por la parte central								Espera	
Coge y presiona punta de la horma								Coge y presiona talón de la horma	
Coge y presiona punta de la horma								Hacia clavo y martillo	
Coge y presiona punta de la horma								Coge clavo y martillo	
Coge y presiona punta de la horma								martilla el clavo en la falsa en la parte del talón	
Coge y presiona punta de la horma								Hacia clavo y martillo	
Coge y presiona punta de la horma								Coge clavo y martillo	
Coge y presiona punta de la horma								martilla el clavo en la falsa en la parte central	
Ubica horma en el andamio								Espera	
288				48		72		24	
264				96		0		72	
Espera								Deja martillo al lado derecho encima de la lata	
Hacia caja de clavos								Hacia clavos	
Coge y sostiene caja de clavos								Guarda clavos	
Espera								Ubica caja de clavos sobre la lata en su lado derecho	
Espera								Hacia madera	
Espera								Coge madera	
Sostiene madera								Sostiene madera	
Ubica madera en las piernas								Ubica madera en las piernas	
Espera								Coge brocha	
Espera								Coge vasija de pegamento	
Coje vasija								Abre tapa de pegamento	
1				2		2		6	
5				5		1		0	
Espera								Espera	
Baña brocha con pegamento								echa pegamento a la falsa	
Sostiene horma								Baña brocha con pegamento	
Sostiene horma								echa pegamento a la falsa	
Sostiene horma								Coge horma	
Ubica horma en el andamio								Espera	
24				48		96		0	
120				0		0		48	
Espera								Espera	
Baña brocha con pegamento								echa pegamento a la falsa - 2da pasada	
Ubica horma en el andamio								Espera	
24				48		24		0	
48				0		0		48	
Tapa pegamento								Ubica recipiente de pegamento al piso	
Espera								Guarda madera en el piso	
0				0		0		3	
1				2		0		0	

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO 13: Diagrama Bimanual- Después-Falseado

Diagrama Bimanual														
Diagrama Num. 1		Hoja Num. 1 de 1		Resumen				Lugar de Trabajo						
Dibujo y Pieza:				Actual		Propuesto								
				Metodo	IZQ.	DER.	IZQ.			DER.				
Operación: FALSEADO				Operaciones						125	243			
Lugar: Área de Armado				Transportes						123	4			
				Sostenimiento						120	50			
				Demora						2	73			
Metodo : Propuesto				TOTAL						370	370			
Operario : Ficha Num.														
Alejandro Daniel Pizarro														
Compuesto por: Alzamora Olivares Katia														
Fecha:				Simbolo		Simbolo								
Descripcion Mano Izquierda				Operación	Transporte	Sostenimientos	Demora	Operación	Transporte	Sostenimientos	Demora	Descripcion Mano Derecha		
													●	↓
x 24 veces	Busca y coge pares de hormas				●				●				Busca y coge pares de hormas	x 24 veces
	Ubica pares de hormas en el estante movil hasta completar 12 pares				●				●				Ubica pares de hormas en el estante movil hasta completar 12 pares	
	48	0	0	0	48	0	0	0						
	Coge grupo de falsas				●				●				Espera	
	Acomoda falsas				●				●				Acomoda falsas	
	Ubica grupo de falsas en andamio				●				●				Ubica grupo de falsas en andamio	
	Espera				●				●				Hacia engrampadora	
	Espera				●				●				Coge engrampadora	
	2	1	0	2	2	2	0	1						
Repetir 24 veces	Coge Horma				●				●				Coge falsa, teniendo engrampadora en la mano	Repetir 24 veces
	Sostiene horma				●				●				Acomoda falsa en horma	
	Sostiene horma con falsa				●				●				Engrampa en la parte de la puntera	
	Sostiene horma con falsa				●				●				Engrampa en la parte del talón	
	Ubica horma engrampada con falsa en el andamio				●				●				Espera sosteniendo engrampadora	
	24	24	72	0	96	0	0	24						
Repetir 24 veces	Hacia madera				●				●				Ubica engrampadora sobre la lata en su lado derecho	Repetir 24 veces
	Coge madera y lo ubica sobre sus piernas				●				●				Coge brocha y vasija de pegamento	
	Abre tapa de recipiente de pegamento				●				●				Sostiene recipiente de pegamento	
	2	1	0	0	1	1	1	0						
	Hacia horma engrampada con falsa				●				●				Baña brocha con pegamento	
Repetir 24 veces	Coge horma engrampada con falsa				●				●				Sostiene Brocha con pegamento	Repetir 24 veces
	Sostiene horma engrampada con falsa				●				●				Echa pegamento a la falsa	
	Ubica horma en el andamio				●				●				Espera	
	24	48	24	0	48	0	24	24						
Repetir 24 veces	Hacia horma engrampada con falsa x 2da vez				●				●				Baña brocha con pegamento	Repetir 24 veces
	Coge horma engrampada con falsa x 2da vez				●				●				Sostiene Brocha con pegamento	
	Sostiene horma engrampada con falsa x 2da vez				●				●				Echa pegamento a la falsa - 2da pasada	
	Ubica horma en el andamio				●				●				Espera	
	24	48	24	0	48	0	24	24						
Tapa el recipiente de pegamento				●				●				Sostiene recipiente de pegamento		
Ubica madera a su lado izquierdo				●				●				Ubica recipiente de pegamento sobre la lata de su derecha		
1	1	0	0	0	1	1	0							

Fuente: Elaboración propia

# ANEXO 14: Diagrama Bimanual- Antes-Armado de Punta

Diagrama Bimanual													
Diagrama Num. 1	Hoja Num. 1	de 1		Resumen				Lugar de Trabajo					
Dibujo y Pieza:		Metodo		Actual		Propuesto							
				IZQ.	DER.	IZQ.	DER.						
		Operación: Armado de Punta	Operaciones	161	255								
		Lugar: Área de Armado	Transportes	115	186								
			Sostenimiento	115	23								
		Demora	120	47									
Metodo : Actual		TOTAL		511	511								
Operario :                      Ficha Num.													
Gianmarco Ganosa													
Compuesto por: Alzamora Olivares Katia													
Fecha:		Símbolo				Símbolo							
Descripción Mano Izquierda		Operación	Transporte	Sostenimientos	Demora	Operación	Transporte	Sostenimientos	Demora	Descripción Mano Derecha			
		●	➡	▼	■	●	➡	▼	■				
Espera					●	●				Coge horma			
Espera					●	●				Ubica horma en la máquina armadora			
Espera					●	●				Coge corte del andamio			
Espera					●	●				Ubica corte en la reactivadora			
Espera					●	●				Espera			
		0	0	0	5	2	2	0	1				
Espera					●	●				Coge otro corte del andamio			
Espera					●	●				Lleva otro corte a la reactivadora			
Espera					●	●				Saca corte de la reactivadora y mete otro corte			
Coge corte reactivado		●			●	●				Coge corte reactivado			
Acomoda corte en la horma		●			●	●				Acomoda corte en la horma			
Lleva corte con horma hacia lado derecho		●			●	●				Lleva corte con horma hacia lado derecho			
Posiciona corte y horma en el sapito de máquina		●			●	●				Posiciona corte y horma en el sapito de máquina			
Amarra pasador		●			●	●				Amarra pasador			
Lleva a centro de maquina		●			●	●				Lleva a centro de maquina			
centra corte y horma		●			●	●				Centra corte y horma			
Activa máquina		●			●	●				Espera			
Hacia andamio		●			●	●				Hacia andamio			
Espera					●	●				Coge horma			
Sostiene horma					●	●				Sostiene horma			
Ubica horma en la máquina armadora					●	●				Ubica horma en la máquina armadora			
Saca armado de corte y horma de la maquina		●			●	●				Espera			
Sostiene el armado					●	●				Hacia martillo			
Sostiene el armado					●	●				Coge martillo			
Sostiene el armado					●	●				Martilla la parte armada de la punta			
Sostiene el armado					●	●				Deja martillo encima de la reactivadora			
Le entrega el armado a la mano derecha					●	●				Coge armado			
Espera					●	●				Ubica el armado en el andamio			
		161	115	115	115	253	184	23	46				

Repite 23 veces

Repite 23 veces

Repite 23 veces

Repite 23 veces

Fuente: Elaboración propia



# ANEXO 15: Diagrama Bimanual- Después-Armado de Punta

Diagrama Bimanual										
Diagrama Num. 1		Hoja Num. 1 de 1		Resumen				Lugar de Trabajo		
<div>Dibujo y Pieza:</div> <div>Operación: Armado de Punta</div> <div>Lugar: Área de Armado</div> <div>Metodo : Propuesto</div> <div>Operario : Gianmarco Ganosa</div> <div>Compuesto por: Alzamora Olivares Katia</div> <div>Fecha:</div>				Metodo		Actual		Propuesto		
						IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
				Operaciones				168	168	
				Transportes				96	142	
				Sostenimiento				24	24	
Demora				47	1					
TOTAL				335	335					

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO 16: Diagrama Bimanual- Antes-Armado de Talón

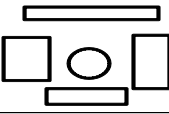
Diagrama Bimanual																							
Diagrama Num.		Hoja Num. de		Resumen						Lugar de Trabajo													
Dibujo y Pieza:				Metodo		Actual		Propuesto															
						IZQ.	DER.	IZQ.	DER.														
				Operación: Armado de Talón		Operaciones	145	481															
				Lugar: Área de Armado		Transportes	25	169															
				Sostenimiento		480	24																
				Demora		48	24																
Metodo : Actual				TOTAL		698	698																
Operario (s) :		Ficha Num.																					
Victor Trujillo																							
Compuesto por: Alzamora Olivares Katia																							
Fecha:																							
Descripción Mano Izquierda				Simbolo				Simbolo				Descripción Mano Derecha											
				Operación	Transporte	Sostenimientos	Demora	Operación	Transporte	Sostenimientos	Demora												
<div>Repetir 24 veces</div>				●	↓	◀	■	●	↓	◀	■	<div>Repetir 24 veces</div>											
				Espera																Hacia horma ubicada en el andamio			
				Espera																Coge Horma			
				coge horma																Coge Horma			
				Presiona fuertemente el talón																Sostiene horma			
				Sostiene horma																Hacia Pinza			
				Sostiene horma																Coge pinza			
				Sostiene horma																Enfranja talón			
				Sostiene horma																golpea con pinza el enfranje del talón			
				Voltea horma por el lateral izquierdo																Voltea horma por el lateral izquierdo			
				Sostiene horma																Enfranja lateral izquierdo			
				Sostiene horma																golpea con pinza el enfranje del lateral izquierdo			
				Voltea horma por el lateral derecho																Voltea horma por el lateral derecho			
				Sostiene horma																Enfranja lateral derecho			
				Sostiene horma																golpea con pinza el enfranje del lateral derecho			
				Voltea horma hacia el talón																Voltea horma hacia el talón			
				Sostiene horma																Enfranja talón x 2da vez			
				Sostiene horma																golpea con pinza el enfranje del talón x 2da vez			
				Sostiene horma																deja pinza en la lata de su derecha			
				Sostiene horma																Coge desarmador			
				Sostiene horma																Hacia horma			
				Sostiene horma																Saca clavo 1 de la punta			
				Sostiene horma																Saca clavo 2 del talón			
Sostiene horma												Saca clavo 3 del centro											
Sostiene horma												Deja desarmador en la lata											
Sostiene horma												Coge martillo											
Sostiene horma												hacia horma											
Sostiene horma												Martilla el corte en la horma											
Ubica horma en el contenedor												deja martillo en la lata											
Acomoda horma en el contenedor												Espera											
				144	24	480	48	480	168	24	24												
Coge contenedor												Coge contenedor											
Lleva contenedor al área de ensuelado												Lleva contenedor al área de ensuelado											
				1	1	0	0	1	1	0	0												

Fuente: Elaboración propia

# ANEXO 17: Diagrama Bimanual- Después-Armado de Talón

Diagrama Bimanual																
Diagrama Num.		Hoja Num. de		Resumen				Lugar de Trabajo								
Dibujo y Pieza:				Metodo	Actual		Propuesto									
					IZQ.	DER.	IZQ.	DER.								
Operación: Armado de Talón				Operaciones		144	456									
Lugar: Área de Armado				Transportes		24	168									
				Sostenimiento		456	24									
				Demora		48	24									
Metodo : Propuesto				TOTAL		672	672									
Operario (s) :		Ficha Num.														
Victor Trujillo																
Compuesto por: Alzamora Olivares Katia																
Fecha:																
Descripción Mano Izquierda				Simbolo				Simbolo				Descripción Mano Derecha				
				Operación	Transporte	Sostenimientos	Demora	Operación	Transporte	Sostenimientos	Demora					
				●	→	▼	■	●	→	▼	■					
Repetir 24 veces	Espera												Hacia horma ubicada en el andamio			
	Espera												Coge Horma			
	coge horma												Coge Horma			
	Presiona fuertemente el talón												Sostiene horma			
	Sostiene horma												Hacia Pinza			
	Sostiene horma												Coge pinza			
	Sostiene horma												Enfranja talón			
	Sostiene horma												golpea con pinza el enfranje del talón			
	Voltea horma por el lateral izquierdo												Voltea horma por el lateral izquierdo			
	Sostiene horma												Enfranja lateral izquierdo			
	Sostiene horma												golpea con pinza el enfranje del lateral izo			
	Voltea horma por el lateral derecho												Voltea horma por el lateral derecho			
	Sostiene horma												Enfranja lateral derecho			
	Sostiene horma												golpea con pinza el enfranje del lateral de			
	Voltea horma hacia el talón												Voltea horma hacia el talón			
	Sostiene horma												Enfranja talón x 2da vez			
	Sostiene horma												golpea con pinza el enfranje del talón x 2o			
	Sostiene horma												deja pinza en la lata de su derecha			
	Sostiene horma												Coge desarmador			
	Sostiene horma												Hacia horma			
	Sostiene horma												Saca grapa de la punta			
	Sostiene horma												Saca grapa del talón			
	Sostiene horma												Deja desarmador en la lata			
	Sostiene horma												Coge martillo			
Sostiene horma												hacia horma				
Sostiene horma												Martilla el corte en la horma				
Ubica horma en el contenedor												deja martillo en la lata				
Acomoda horma en el contenedor												Espera				
				144	24	456	48	456	168	24	24					

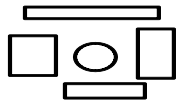
# ANEXO 18: Diagrama Bimanual- Antes-Ensuelado

Diagrama Bimanual														
Diagrama Num.		Hoja Num. de		Resumen						Lugar de Trabajo				
Dibujo y Pieza:				Metodo		Actual		Propuesto						
				IZQ.	DER.	IZQ.	DER.							
Operación: ENSUELADO				Operaciones		364		556						
Lugar: Área de Armado				Transportes		195		286						
				Sostenimiento		412		53						
				Demora		206		282						
Metodo : Actual				TOTAL		1177		1177						
Operario (s) : Edwin Choquehuanca				Fecha:		Simbolo		Simbolo		Descripción Mano Derecha				
Compuesto por: Alzamora Olivares Katia														
Descripción Mano Izquierda				Operación	Transporte	Sostenimientos	Demora	Operación	Transporte	Sostenimientos	Demora			
				●	↓	◀	■	●	↓	◀	■			
Coge afilador de cuchilla y cuchilla												Espera		
Sostiene afilador												Coge cuchilla		
Sostiene afilador												Afila cuchilla		
Deja afilador en la pierna												Sostiene cuchilla		
Se agacha y coge ticket del corte												Sostiene cuchilla		
Pone ticket en la mesa de la reactivadora												Sostiene cuchilla		
				2	2	2	0	2	0	3	1			
x 24 veces	Se agacha y coge horma												Sostiene cuchilla	
	sostiene horma												corta pliegues de la punta del corte	
	Espera												Deja horma en el andamio	
					24	0	24	24	24	24	24	0		
	Espera												Deja cuchilla en el andamio	
	Espera												Empuja un poco el andamio	
	Hacia bolsa son suelas												hacia bolsa con suelas	
	Espera												Jala bolsa con suelas	
	Espera												Acomoda andamio	
	hacia esponja												Espera	
	Coge esponja												espera	
	lleva esponja a la mano derecha												coge esponja	
	espera												coge madera	
	Ubica madera en la pierna												Ubica madera en la pierna	
	Se agacha y coge recipiente de disolvente												Espera	
	Coge vasija de disolvente												Coge vasija de disolvente	
	Hacia botella con disolvente												espera sosteniendo vasija	
	Vasea disolvente en vasija												sostiene vasija	
	Se agacha y pone botella de disolvente en el piso												Ubica vasija con disolvente en la madera	
					4	6	0	5	6	4	1	4		
	Repetir 24 veces	Hacia suela												Espera
		Coge suela												espera
		Sostiene suela												baña esponja en disolvente
		Sostiene suela												Limpia suela con disolvente
Deja suela en andamio												Espera		
				24	48	48	0	48	0	0	72			
Hacia vasija de disolvente												Espera		
Coge vasija de disolvente												Espera		
Se agacha y deja vasija de disolvente en el piso												Espera		
Hacia bolsa vacia												Espera		
Pone bolsa vacia para adelante												Espera		
Coge madera												coge madera		
espera												ubica madera en el piso a su lado derecho		
Espera												Hacia marcador		
Espera												Coge marcador		
espera												coge suela de andamio		
espera												entrega suela a la mano izquierda		
				3	3	0	5	3	3	0	5			
Repetir 24 veces	Coge suela												hacia horma	
	Sostiene suela												coge horma	
	Une suela con horma												Une horma con suela	
	Presiona fuertemente la union de horma c												Marca alrededor de la horma	
	Desune la suela de la horma												Desune la horma de la suela	
	Espera sosteniendo suela												Ubica horma en el andamio	
					96	0	24	24	96	48	0	0		
	Ubica suela en el andamio												Espera	
	Coge recipiente de cemento												Espera	
	entrega recipiente de cemento a mano derecha												espera	
	Hacia brocha												coge recipiente de cemento	
	Coge brocha												Deja recipiente en la pierna izquierda	
Coge brocha y recipiente												Hacia madera		
sostiene brocha y recipiente												coge madera		
Espera sosteniendo brocha y recipiente												Ubica madera en la pierna		
Deja recipiente sobre la madera												coge brocha		
Espera												Limpia brocha en la madera		
Coge recipiente de cemento												Abre la tapa del recipiente de cemento		
Coge recipiente de cemento												suelta brocha		
Coge recipiente de cemento												Abre la tapa del recipiente de madera		
Lleva tapa de recipiente en la mesa de la reactivadora												ubica recipiente a la derecho sobre la madera		
Hacia horma												Coge brocha		
				6	6	1	2	7	5	8	3			

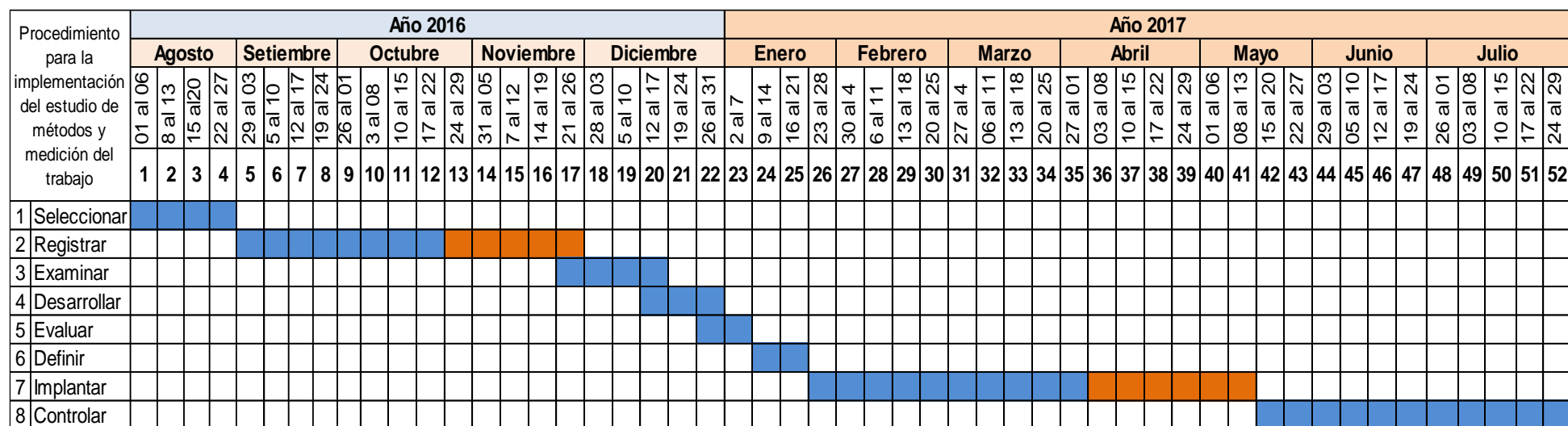
Repetir 24 veces	Coge horma									espera	Repetir 24 veces
	Sostiene horma									baña la brocha de cemento	
	Sostiene horma									Echa cemento a la horma en la parte marcada	
	Horma hacia andamio									Espera sosteniendo brocha	
	Ubica horma en andamio									Espera sosteniendo brocha	
		24	48	48	0	48	0	0	72		
Repetir 24 veces	Hacia suela									espera sosteniendo la brocha	Repetir 24 veces
	coge suela									espera sosteniendo la brocha	
	Sostiene suela									Suelta brocha y coge cuchilla	
	Sostiene suela									Limpia rebabas de la suela	
	Sostiene suela									Deja cuchilla y coje brocha	
	Sostiene suela									Echa cemento a la suela	
		24	24	96	0	48	48	0	48		
	Ubica suela en el andamio									deja brocha en la madera	
	coge tapa del recipiente									espera	
	sostiene recipiente									Tapa el recipiente con su tapa	
	Se agacha y ubica brocha y recipiente en el piso de su lado izquierdo									espera	
	espera									ubica madera en el piso en su lado derecho	
	Empuja hacia adelante el andamio									espera	
	Acomoda silla									acomoda herramientas	
	Coge horma									coge martillo	
	Suelta horma									sostiene martillo	
	espera									ubica martillo en el andamio	
		4	3	1	2	3	3	1	3		
Repetir 24 veces	Coge suela									coge horma	Repetir 24 veces
	Ubica suela en la reactivadora									sostiene horma	
	espera									Entrega horma a la mano izquierda	
	Coge horma									espera	
	Ubica horma en la reactivadora									espera	
		48	48	0	24	24	24	24	48		
	Voltea puerta de la reactivadora									espera	
	Voltea puerta de la reactivadora									Coge maquina sopletera	
	Suelta puerta y prende máquina sopletera									espera	
	Hacia reactivadora									Hacia reactivadora	
		3	1	0	0	1	1	0	2		
Repetir 24 veces	Voltea puerta de la reactivadora									espera	Repetir 24 veces
	coge suela reactivada									coge horma reactivada	
	Une suela con horma									Une horma con suela	
	Sostiene union									hacia desarmador	
	Sostiene union									coge desarmador	
	Sostiene union									acomoda unión en las partes laterales	
	Sostiene union									deja desarmador en el andamio	
	Sostiene union									coge martillo	
	Sostiene union									martilla la union	
	Sostiene union									deja martillo en el andamio	
	Presiona fuertemente la union en la punta									Presiona fuertemente la union en la punta	
	espera									lleva union a la sopletera	
	Espera									mete union a la sopletera	
	Espera									Cierra sopletera	
		96	0	168	72	216	96	0	24		
x 24 veces	Espera									saca union de la sopletera	x 24 veces
	Espera									Ubica zapatilla terminada en el andamio	
		0	0	0	48	24	24	0	0		
x 6 veces	Lleva zapatillas terminadas en el área de andamios de zapatillas terminadas									Lleva zapatillas terminadas en el área de andamios de zapatillas terminadas	x 6 veces
	Acomoda zapatillas terminadas en el andamio									Acomoda zapatillas terminadas en el andamio	
		6	6	0	0	6	6	0	0		

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO 19: Diagrama Bimanual- Después-Ensuelado

Diagrama Bimanual										
Diagrama Num. Hoja Num. de		Resumen						Lugar de Trabajo		
Dibujo y Pieza:		Metodo		Actual		Propuesto				
Operación: ENSUELADO		Operaciones		IZQ. DER.		323 587				
Lugar: Área de Armado		Transportes				133 204				
		Sostenimiento				339 51				
		Demora				168 121				
Metodo : Propuesto		TOTAL				963 963				
Operario (s) : Edwin Choquehuanca		Ficha Num.								
Compuesto por: Alzamora Olivares Katia										
Fecha:										
Descripción Mano Izquierda		Símbolo				Símbolo				Descripción Mano Derecha
		Operación	Transporte	Sostenimiento	Demora	Operación	Transporte	Sostenimiento	Demora	
x 24 veces	Coge afilador de cuchilla	●				●				Coge cuchilla
	Sostiene afilador		↓				↓			Afila cuchilla
	Guarda afilador			◀				◀		Sostiene cuchilla
	Se agacha y guarda ticket del corte en recipiente de tickets				■				■	Sostiene cuchilla
	Se agacha y coge horma	3	0	1	0	2	0	2	0	Sostiene cuchilla
x 24 veces	sostiene horma									corta pliegues de la punta del corte
	Espera									Deja horma en el andamio
		24	0	24	24	24	24	24	0	
	Coge y Ubica mesa móvil sobre las piernas									Deja cuchilla en la mesa móvil
	Sostiene recipiente de disolvente									Vasea botella de disolvente en vasija
Repetir 24 veces	Espera									Coge esponja
		0	2	1	0	1	2	0	0	
	Hacia suela									Remoja esponja en disolvente
	Coge suela									Espera
	Sostiene suela									Limpia suela con disolvente y esponja
Repetir 24 veces	Deja suela en andamio									Espera
		24	48	24	0	48	0	0	48	
	Mueve mesa móvil a un costado	1	0	0	0	1	0	0	0	Coge marcador
	Coge suela									Hacia horma
	Sostiene suela									Coge horma
Repetir 24 veces	Une suela con horma									Une horma con suela
	Presiona fuertemente la union de horma con suela									Marca alrededor de la horma
	Desune la suela de la horma									Desune la horma de la suela
	Espera sosteniendo suela									Ubica horma en el andamio
		96	0	24	24	96	48	0	0	
Repetir 24 veces	Ubica suela en el andamio									Ubica mesa móvil sobre la pierna
	Abre tapa de recipiente de cemento									Sostiene recipiente
		1	1	0	0	0	1	1	0	
	Coge horma									espera
	Sostiene horma									baña la brocha de cemento
Repetir 24 veces	Sostiene horma									Echa cemento a la horma en la parte marcada
	Ubica horma en andamio									Espera sosteniendo brocha
		24	24	48	0	48	0	0	48	
	Hacia suela									Suelta brocha y coge cuchilla
	coge suela									Sostiene cuchilla
Repetir 24 veces	Sostiene suela									Limpia rebabas de la suela
	Sostiene suela									Deja cuchilla y coje brocha
	Sostiene suela									Echa cemento a la suela
		24	24	72	0	96	0	24	0	
	Ubica suela en el andamio									Deja brocha en la madera
x 24 veces	Sostiene recipiente									Coge tapa del recipiente y tapa el recipiente
	Mueve mesa móvil a un costado									Espera
		0	2	1	0	1	1	0	1	
	Coge suela									coge horma
	Ubica suela en la reactivadora									Ubica horma en la reactivadora
Repetir 24 veces		24	24	0	0	24	24	0	0	
	Hacia máquina sopletera y lo prende									Hacia máquina sopletera y lo prende
	Hacia reactivadora									Hacia reactivadora
		0	2	0	0	0	2	0	0	
	Voltea puerta de la reactivadora									Voltea puerta de la reactivadora
Repetir 24 veces	Coge suela reactivada									Coge horma reactivada
	Une suela con horma									Une horma con suela
	Sostiene union									Coge desarmador
	Sostiene union									Acomoda unión en las partes laterales
	Sostiene union									deja desarmador en el andamio
x 24 veces	Sostiene union									coge martillo
	Sostiene union									martilla la union
	Sostiene union									deja martillo en el andamio
	Presiona fuertemente la union en la punta									Presiona fuertemente la union en la punta
	espera									lleva union a la sopletera
x 24 veces	Espera									mete union a la sopletera
	Espera									Cierra sopletera
		96	0	144	72	216	72	0	24	
	Espera									saca union de la sopletera
	Espera									Ubica zapatilla terminada en el andamio
x 6 veces		0	0	0	48	24	24	0	0	
	Lleva zapatillas terminadas en el área de andamios de zapatillas terminadas									Lleva zapatillas terminadas en el área de andamios de zapatillas terminadas
	Acomoda zapatillas terminadas en el andamio									Acomoda zapatillas terminadas en el andamio
		6	6	0	0	6	6	0	0	
		6	6	0	0	6	6	0	0	

ANEXO 20: Diagrama de Gantt del proceso de aplicación del estudio del trabajo en la empresa Grupo Leonex S.A.C



Fuente: Elaboración propia

## ANEXO 21: Tabla de suplementos por descanso

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES					
	Hombres		Mujeres		
<b>A. Suplemento por necesidades personales</b>	5		7		
<b>B. Suplemento base por fatiga</b>	4		4		
2. SUPLEMENTOS VARIABLES					
	Hombres		Mujeres		
<b>A. Suplemento por trabajar de pie</b>	2		4		4
<b>B. Suplemento por postura anormal</b>					45
Ligeramente incómoda	0		1		2
incómoda (inclinado)	2		3		100
Muy incómoda (echado, estirado)	7		7		
<b>C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)</b>					
Peso levantado [kg]					
2,5	0		1		
5	1		2		
10	3		4		
25	9		20		
35,5	22		máx		
<b>D. Mala iluminación</b>					
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0		0		
Bastante por debajo	2		2		
Absolutamente insuficiente	5		5		
<b>E. Condiciones atmosféricas</b>					
Índice de enfriamiento Kata					
16	0				
8	10				
<b>F. Concentración intensa</b>					
Trabajos de cierta precisión					0
Trabajos precisos o fatigosos					0
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos					2
<b>G. Ruido</b>					2
Continuo					5
Intermitente y fuerte					5
Intermitente y muy fuerte					
Estridente y fuerte					
<b>H. Tensión mental</b>					
Proceso bastante complejo					1
Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos					1
Muy complejo					4
<b>I. Monotonía</b>					4
Trabajo algo monótono					0
Trabajo bastante monótono					0
Trabajo muy monótono					1
<b>J. Tedio</b>					4
Trabajo algo aburrido					0
Trabajo bastante aburrido					0
Trabajo muy aburrido					2

Recuperado de: [https://www.slideshare.net/ing\\_de\\_metodos/03-clsuplementos-por-descanso040325?nomobile=true](https://www.slideshare.net/ing_de_metodos/03-clsuplementos-por-descanso040325?nomobile=true)



## ANEXO 22: Tabla de Westinghouse

# TABLA DE WESTINGHOUSE

**Tabla 15-3**

Destreza o habilidad

+0.15	A1	Extrema
+0.13	A2	Extrema
+0.11	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Buena
+0.03	C2	Buena
0.00	D	Regular
-0.05	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable
-0.16	F1	Deficiente
-0.22	F2	Deficiente

**Tabla 15-4**

Esfuerzo (o empeño)

+0.13	A1	Excesivo
+0.12	A2	Excesivo
+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.05	C1	Bueno
+0.02	C2	Bueno
0.00	D	Regular
-0.04	E1	Aceptable
-0.08	E2	Aceptable
-0.12	F1	Deficiente
-0.17	F2	Deficiente

**Tabla 15-5**

Condiciones

+0.06	A	Ideales
+0.04	B	Excelentes
+0.02	C	Buenas
0.00	D	Regulares
-0.03	E	Aceptables
-0.07	F	Deficientes

**Tabla 15-6**

Consistencia

+0.04	A	Perfectas
+0.03	B	Excelente
+0.01	C	Buena
0.00	D	Regular
-0.02	E	Aceptable
-0.04	F	Deficiente

Recuperado de: <http://marianrodriguezmo.blogspot.pe/2012/06/tabla-westinghouse.html>

## ANEXO 23: Fotografías del estudio del trabajo en el área de armado

En el área de Armado de Punta



En el área de Ensuelado



En el área de empastado



En el área de empastado



En el área de Ensuelado



En el área de Armado de Punta



## ANEXO 24: Instrumentos de validación 1



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE .....**

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Variable independiente: Estudio del trabajo							
	Dimensión 1 : Métodos de trabajo							
	Indicador: Índice de procesos	✓		✓		✓		
	Dimensión 2: Medición del trabajo							
	Indicador: Tiempo estándar	✓		✓		✓		
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Variable dependiente: Productividad							
	Dimensión 1: Eficiencia							
	Indicador: Índice de eficiencia	✓		✓		✓		
	Dimensión 2: Eficacia							
	Indicador: Índice de eficacia	✓		✓		✓		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** .....

**Opinión de aplicabilidad:**    Aplicable [ ☐ ]    Aplicable después de corregir [ ☐ ]    No aplicable [ ☐ ]

**Apellidos y nombres del juez validador.** Dr/ Mg: Luis Alberto Telle Romero    **DNI:** 25607329

**Especialidad del validador:** Ing. Industrial

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

...06 de 06...del 2015

**Firma del Experto Informante.**

## ANEXO 25: Instrumentos de validación 2



### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE .....

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	Variable independiente: Estudio del trabajo	Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1 : Métodos de trabajo							
	Indicador: Índice de procesos	/		/		/		
	Dimensión 2: Medición del trabajo							
	Indicador: Tiempo estándar	/		/		/		
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Variable dependiente: Productividad							
	Dimensión 1: Eficiencia							
	Indicador: Índice de eficiencia	/		/		/		
	Dimensión 2: Eficacia							
	Indicador: Índice de eficacia	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Leonora Bazo R DNI: 08635386

Especialidad del validador: Inf. Industrial, MBA, Dr

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

06.06 de 06 del 2015

[Firma]  
Firma del Experto Informante.



## ANEXO 26: Instrumentos de validación 3



### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE .....

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Variable independiente: Estudio del trabajo							
	Dimensión 1 : Métodos de trabajo	✓		✓		✓		
	Indicador: Índice de procesos							
	Dimensión 2: Medición del trabajo							
	Indicador: Tiempo estándar	✓		✓		✓		
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Variable dependiente: Productividad							
	Dimensión 1: Eficiencia	✓		✓		✓		
	Indicador: Índice de eficiencia							
	Dimensión 2: Eficacia							
	Indicador: Índice de eficacia	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): .....

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable [ ☐ ]    Aplicable después de corregir [ ☐ ]    No aplicable [ ☐ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. (Mg): Jorge Malpartida G.    DNI: 10400346

Especialidad del validador: Ing. Industrial

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo


<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo


**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

06 de 06 del 2015

[Firma]  
Firma del Experto Informante.


## ANEXO 27: Estudio de Tiempos por actividad del Empastado - Antes


		EMPRESA : GRUPO LEONEX S.A.C							ESTUDIO DE TIEMPOS						
Área		Armado		Operación		Empastado			Estudio Nº	1					
									Hoja Nº	1	De	25			
Estudio de Métodos Nº		1		Operación			Ficha Nº			Comienzo:					
INSTRUMENTO:		Cronómetro,tablero, cámara de video							Término:			Tiempo transcurrido			
Método utilizado		Estudio de Tiempos			Piezas/unidad:		Operario:			Rubén Molina Sánchez					
Producto/pieza		Zapatilla Urbana			Número/material		Observado por:			Katia Liscet Alzamora Olivares					
NOTA:									Fecha:			24/10/2016			
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T.O	Prom. T.O	Prom. X 24 Zap.	
Coje bolsa		0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,47	0,05	0,050	
Vacía corte al piso		0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05	0,49	0,05	0,050	
Verifica la talla del corte		0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05	0,06	0,60	0,06	1,440	
Cortado de sobrante de forro		0,34	0,34	0,31	0,32	0,33	0,33	0,32	0,31	0,32	0,35	3,27	0,33	7,848	
Inspección de cortado de 1 cm		0,05	0,05	0,06	0,05	0,07	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,56	0,06	1,344	
Coloca corte en andamio según su talla		0,05	0,04	0,05	0,06	0,04	0,07	0,04	0,05	0,06	0,05	0,51	0,05	1,224	
Verifica el número de talla		0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,06	0,07	0,07	0,68	0,07	1,632	
Enumerado de talla en el lateral de la zapatilla		0,07	0,05	0,07	0,05	0,07	0,06	0,08	0,05	0,06	0,04	0,60	0,06	1,440	
Remoja contrafuerte en el disolvente		0,42	0,41	0,41	0,43	0,44	0,44	0,44	0,43	0,43	0,43	4,28	0,43	0,428	
Exprime contrafuerte del disolvente		0,15	0,15	0,16	0,17	0,17	0,16	0,15	0,16	0,16	0,16	1,59	0,16	0,159	
Secado de manos		0,07	0,06	0,08	0,06	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06	0,70	0,07	0,070	
Coloca tabla y brocha sobre sus piernas		0,30	0,29	0,29	0,30	0,30	0,30	0,28	0,28	0,28	0,30	2,92	0,29	0,292	
Llena dupol en el recipiente		0,53	0,52	0,54	0,51	0,53	0,54	0,53	0,51	0,55	0,52	5,28	0,53	0,530	
Colocación de Dupol entre el forro y el cuero		0,38	0,39	0,39	0,39	0,38	0,37	0,37	0,38	0,37	0,39	3,81	0,38	9,144	
Va Hacia lata de pegamento		0,08	0,07	0,09	0,08	0,06	0,09	0,10	0,08	0,09	0,08	0,82	0,08	0,080	
Coloca pegamento en el recipiente		0,89	0,90	0,88	0,87	0,91	0,88	0,88	0,87	0,89	0,88	8,85	0,89	0,890	
Regresa a su silla de trabajo		0,07	0,08	0,08	0,07	0,08	0,09	0,10	0,09	0,09	0,08	0,83	0,08	0,083	
Colocado de contrafuerte con pegamento alrededor del corte		0,94	0,95	0,93	0,96	0,95	0,96	0,95	0,94	0,93	0,94	9,45	0,94	22,678	
Acomoda pegado		0,58	0,58	0,58	0,57	0,57	0,56	0,56	0,58	0,58	0,57	5,73	0,57	13,760	
Busca pasadores		0,23	0,24	0,22	0,21	0,24	0,23	0,22	0,24	0,25	0,26	2,34	0,23	0,230	
Coloca pasadores a los ojajillos		0,38	0,38	0,36	0,38	0,39	0,38	0,38	0,39	0,38	0,39	3,81	0,38	9,132	
Busca bolsa		0,20	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,20	0,20	0,21	0,22	2,03	0,20	0,200	
Alista el corte empastado en una bolsa		1,44	1,43	1,42	1,41	1,45	1,44	1,42	1,43	1,41	1,44	14,29	1,43	1,430	
Lleva bolsa de corte empastado al área de armado de punta		0,47	0,46	0,46	0,46	0,45	0,47	0,46	0,46	0,45	0,45	4,59	0,46	0,459	
TOTAL		54,15	54,11	52,94	53,70	54,37	53,93	53,87	53,12	52,94	54,10				
TOTAL														74,594	


		EMPRESA : GRUPO LEONEX S.A.C							ESTUDIO DE TIEMPOS						
Área		Armado		Operación		Empastado			Estudio Nº	2					
									Hoja Nº	2	De	25			
Estudio de Métodos Nº		2		Operación			Ficha Nº			Comienzo:					
INSTRUMENTO:		Cronómetro,tabla, cámara de video							Término:			Tiempo transcurrido			
Método utilizado		Estudio de Tiempos			Piezas/unidad:		Operario:			Rubén Molina Sánchez					
Producto/pieza		Zapatilla Urbana			Número/material		Observado por:			Katia Liscet Alzamora Olivares					
NOTA:									Fecha:			25/10/2016			
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T.O	Prom. T.O	Prom. X 24 Zap.	
Coje bolsa		0,09	0,08	0,07	0,09	0,10	0,11	0,09	0,08	0,09	0,09	0,89	0,09	0,090	
Vacía corte al piso		0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05	0,49	0,05	0,050	
Verifica la talla del corte		0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,04	0,06	0,06	0,04	0,06	0,54	0,05	1,296	
Cortado de sobrante de forro		0,33	0,33	0,32	0,31	0,32	0,35	0,32	0,31	0,32	0,35	3,26	0,33	7,824	
Inspección de cortado de 1 cm		0,07	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,58	0,06	1,392	
Coloca corte en andamio según su talla		0,04	0,07	0,04	0,05	0,06	0,05	0,04	0,05	0,06	0,05	0,51	0,05	1,224	
Verifica el número de talla		0,07	0,08	0,08	0,06	0,07	0,07	0,08	0,06	0,07	0,07	0,71	0,07	1,704	
Enumerado de talla en el lateral de la zapatilla		0,07	0,06	0,08	0,05	0,06	0,04	0,08	0,05	0,06	0,04	0,59	0,06	1,416	
Remoja contrafuerte en el disolvente		0,44	0,44	0,44	0,43	0,43	0,43	0,44	0,43	0,43	0,43	4,34	0,43	0,434	
Exprime contrafuerte del disolvente		0,17	0,16	0,15	0,16	0,16	0,16	0,15	0,16	0,16	0,16	1,59	0,16	0,159	
Secado de manos		0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07	0,06	0,70	0,07	0,070	
Coloca tabla y brocha sobre sus piernas		0,30	0,30	0,28	0,28	0,28	0,30	0,28	0,28	0,28	0,30	2,88	0,29	0,288	
Llena dupol en el recipiente		0,53	0,54	0,53	0,51	0,55	0,52	0,53	0,51	0,55	0,52	5,29	0,53	0,530	
Colocación de Dupol entre el forro y el cuero		0,38	0,37	0,37	0,38	0,37	0,39	0,37	0,38	0,37	0,39	3,77	0,38	9,048	
Va Hacia lata de pegamento		0,06	0,09	0,10	0,08	0,09	0,08	0,10	0,08	0,09	0,08	0,85	0,09	0,080	
Coloca pegamento en el recipiente		0,91	0,88	0,88	0,87	0,89	0,88	0,88	0,87	0,89	0,88	8,83	0,88	0,890	
Regresa a su silla de trabajo		0,08	0,09	0,10	0,09	0,09	0,08	0,10	0,09	0,09	0,08	0,89	0,09	0,089	
Colocado de contrafuerte con pegamento alrededor del corte		0,95	0,96	0,95	0,94	0,93	0,94	0,95	0,94	0,93	0,94	9,43	0,94	22,632	
Acomoda pegado		0,57	0,56	0,56	0,58	0,58	0,57	0,56	0,58	0,58	0,57	5,71	0,57	13,704	
Busca pasadores		0,23	0,24	0,22	0,21	0,24	0,23	0,22	0,24	0,25	0,26	2,34	0,23	0,230	
Puesta de pasadores a los ojajillos		0,39	0,38	0,38	0,39	0,38	0,39	0,38	0,39	0,38	0,39	3,85	0,39	9,240	
Busca bolsa		0,20	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,20	0,20	0,21	0,22	2,03	0,20	0,200	
Alista el corte empastado en una bolsa		1,45	1,44	1,42	1,43	1,41	1,44	1,42	1,43	1,41	1,44	14,29	1,43	1,430	
Lleva bolsa de corte empastado al área de armado de punta		0,45	0,47	0,46	0,46	0,45	0,45	0,46	0,46	0,45	0,45	4,56	0,46	0,456	
TOTAL														74,476	

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO 28: Estudio de Tiempos por actividad del Falseado - Antes

	EMPRESA : GRUPO LEONEX S.A.C							ESTUDIO DE TIEMPOS																		
	Área	Armado	Proceso	Falseado	Estudio Nº	1																				
					Hoja Nº	1	De	20																		
					Ficha Nº																					
Estudio de Métodos N	1	Instalación/máquina:			Comienzo:																					
INSTRUMENTO:	Cronómetro,tabla, cámara de video							Término:																		
Método utilizado	Estudio de Tiempos			Piezas/unidad				Operario:	Alejandro Daniel Pizarro																	
Producto/pieza	Zapatilla Urbana			úmero/materi				Observado po	Katia Liscet Alzamora Olivares																	
NOTA:																										
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN														1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T.O	Prom. T.O	Prom. X 24 Zap.
Hacia área de estantes de zapatillas terminadas para cargar jabas de hormas														0,18	0,18	0,18	0,17	0,18	0,17	0,17	0,16	0,16	0,18	1,73	0,17	0,173
Carga jaba de hormas y lo lleva al área de falseado														0,20	0,20	0,20	0,21	0,21	0,21	0,19	0,19	0,20	0,21	2,02	0,20	0,202
Ordenar hormas por pares y tallas														0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,48	0,05	1,150
Vacear tachuelas sobre andamio														0,41	0,42	0,41	0,41	0,42	0,42	0,43	0,43	0,42	0,42	4,19	0,42	0,419
Acomodar falsa en la base de la horma														0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,14	0,14	0,15	1,40	0,14	3,368
Colocar tachuela 1 en la punta e inspeccionar que se ubique a 2 dedos														0,10	0,10	0,10	0,11	0,12	0,11	0,12	0,12	0,10	0,11	1,09	0,11	2,616
Colocar tachuela 2 en la punta e inspeccionar que se ubique a 2 dedos														0,11	0,11	0,12	0,13	0,10	0,10	0,13	0,13	0,12	0,12	1,17	0,12	2,808
Colocar tachuela 3 en el centro														0,09	0,08	0,08	0,09	0,07	0,07	0,08	0,09	0,08	0,08	0,81	0,08	1,944
Inspección de clavado														0,07	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07	0,06	0,59	0,06	1,408
Echada de pegamento a la falsa (1ra pasada)														0,19	0,20	0,20	0,20	0,19	0,19	0,20	0,18	0,17	0,17	1,88	0,19	4,520
Echada de pegamento a la falsa (2da pasada)														0,09	0,07	0,07	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,79	0,08	1,904
Lleva estante movil con hormas al área de armado de punta														0,67	0,66	0,64	0,66	0,67	0,67	0,65	0,64	0,64	0,64	6,54	0,65	0,654
TOTAL																								21,165		


	EMPRESA : GRUPO LEONEX S.A.C							ESTUDIO DE TIEMPOS																		
	Área	Armado	Proceso	Falseado	Estudio Nº	2																				
					Hoja Nº	2	De	20																		
					Ficha Nº																					
Estudio de Métodos N	2	Instalación/máquina:			Comienzo:																					
INSTRUMENTO:	Cronómetro,tabla, cámara de video							Término:																		
Método utilizado	Estudio de Tiempos			Piezas/unidad				Operario:	Alejandro Daniel Pizarro																	
Producto/pieza	Zapatilla Urbana			úmero/materi				Observado po	Katia Liscet Alzamora Olivares																	
NOTA:																										
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN														1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T.O	Prom. T.O	Prom. X 24 Zap.
Hacia área de estantes de zapatillas terminadas para cargar jabas de hormas														0,18	0,18	0,18	0,17	0,18	0,18	0,17	0,18	0,18	0,18	1,78	0,18	0,178
Carga jaba de hormas y lo lleva al área de falseado														0,20	0,20	0,20	0,21	0,20	0,20	0,21	0,20	0,20	0,20	2,02	0,20	0,202
Ordenar hormas por pares y tallas														0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,48	0,05	1,150
Vacear tachuelas sobre andamio														0,41	0,42	0,41	0,41	0,41	0,42	0,41	0,41	0,42	0,41	4,13	0,41	0,413
Acomodar falsa en la base de la horma														0,13	0,13	0,13	0,14	0,13	0,13	0,14	0,13	0,13	0,13	1,33	0,13	3,192
Colocar tachuela 1 en la punta e inspeccionar que se ubique a 2 dedos														0,10	0,10	0,10	0,11	0,10	0,10	0,11	0,10	0,10	0,10	1,02	0,10	2,448
Colocar tachuela 2 en la punta e inspeccionar que se ubique a 2 dedos														0,11	0,11	0,12	0,13	0,11	0,11	0,13	0,11	0,11	0,12	1,16	0,12	2,784
Colocar tachuela 3 en el centro														0,09	0,08	0,08	0,09	0,09	0,08	0,09	0,09	0,08	0,08	0,85	0,09	2,040
Inspección de clavado														0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,06	0,65	0,07	1,560
Echada de pegamento a la falsa (1ra pasada)														0,19	0,20	0,20	0,20	0,19	0,20	0,20	0,19	0,20	0,20	1,95	0,20	4,690
Echada de pegamento a la falsa (2da pasada)														0,09	0,07	0,07	0,09	0,09	0,07	0,09	0,09	0,07	0,07	0,78	0,08	1,880
Lleva estante movil con hormas al área de armado de punta														0,67	0,66	0,64	0,66	0,67	0,66	0,66	0,67	0,66	0,64	6,58	0,66	0,658
TOTAL																								21,195		


	EMPRESA : GRUPO LEONEX S.A.C							ESTUDIO DE TIEMPOS																		
	Área	Armado	Proceso	Falseado	Estudio Nº	3																				
					Hoja Nº	3	De	20																		
					Ficha Nº																					
Estudio de Métodos N	3	Instalación/máquina:			Comienzo:																					
INSTRUMENTO:	Cronómetro,tabla, cámara de video							Término:																		
Método utilizado	Estudio de Tiempos			Piezas/unidad				Operario:	Alejandro Daniel Pizarro																	
Producto/pieza	Zapatilla Urbana			úmero/materi				Observado po	Katia Liscet Alzamora Olivares																	
NOTA:																										
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN														1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T.O	Prom. T.O	Prom. X 24 Zap.
Hacia área de estantes de zapatillas terminadas para cargar jabas de hormas														0,18	0,18	0,18	0,18	0,16	0,16	0,18	0,16	0,16	0,18	1,72	0,17	0,17
Carga jaba de hormas y lo lleva al área de falseado														0,20	0,20	0,20	0,20	0,19	0,20	0,21	0,19	0,20	0,21	2,00	0,20	0,20
Ordenar hormas por pares y tallas														0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,48	0,05	1,15
Vacear tachuelas sobre andamio														0,41	0,42	0,41	0,41	0,43	0,42	0,42	0,43	0,42	0,42	4,19	0,42	0,42
Acomodar falsa en la base de la horma														0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,14	0,14	0,15	1,39	0,14	3,33
Colocar tachuela 1 en la punta e inspeccionar que se ubique a 2 dedos														0,10	0,10	0,10	0,10	0,12	0,10	0,11	0,12	0,10	0,11	1,06	0,11	2,54
Colocar tachuela 2 en la punta e inspeccionar que se ubique a 2 dedos														0,11	0,11	0,12	0,11	0,13	0,12	0,12	0,13	0,12	0,12	1,19	0,12	2,86
Colocar tachuela 3 en el centro														0,09	0,08	0,08	0,09	0,09	0,08	0,08	0,09	0,08	0,08	0,84	0,08	2,02
Inspección de clavado														0,07	0,07	0,06	0,07	0,05	0,07	0,06	0,05	0,07	0,06	0,62	0,06	1,50
Echada de pegamento a la falsa (1ra pasada)														0,19	0,20	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,18	0,17	0,17	1,82	0,18	4,36
Echada de pegamento a la falsa (2da pasada)														0,09	0,07	0,07	0,09	0,08	0,07	0,07	0,08	0,07	0,07	0,75	0,08	1,81
Lleva estante movil con hormas al área de armado de punta														0,67	0,66	0,64	0,67	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	6,47	0,65	0,65
TOTAL																								21,00		


Fuente: Elaboración propia




## ANEXO 29: Estudio de Tiempos por actividad del Armado de Punta - Antes

		EMPRESA : GRUPO LEONEX S.A.C							ESTUDIO DE TIEMPOS						
									Estudio N°		2				
Área		Armado		Proceso		Armado de punta			Hoja N°		2	De	25		
Estudio de Métodos N°		2			Instalación/máquina:			Ficha N°							
INSTRUMENTO:		Cronómetro,tabla, cámara de video							Comienzo:						
Método utilizado		Estudio de Tiempos			Piezas/unidad:		Operario:		Gianmarco Ganosa						
Producto/pieza		Zapatilla Urbana			Número/material		Observado por:		Katia Liscet Alzamora Olivares						
NOTA:									Fecha:						
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T.O	Prom. T.O	Prom. X 24 Zap.	
Ubica y coge corte reactivado		0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,53	0,05	1,27	
Acomoda corte en horma		0,12	0,15	0,12	0,15	0,13	0,12	0,15	0,14	0,13	0,13	1,33	0,13	3,20	
Amarra Pasadores		0,18	0,19	0,19	0,18	0,20	0,17	0,19	0,18	0,19	0,18	1,85	0,19	4,45	
Centra el corte y arma		0,30	0,29	0,28	0,28	0,27	0,29	0,28	0,28	0,30	0,29	2,86	0,29	6,86	
Martilla el armado		0,10	0,09	0,08	0,08	0,09	0,09	0,08	0,09	0,08	0,09	0,87	0,09	2,10	
Coloca corte en andamio		0,08	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,06	0,06	0,06	0,06	0,68	0,07	1,63	
TOTAL														19,51	

		EMPRESA : GRUPO LEONEX S.A.C							ESTUDIO DE TIEMPOS						
									Estudio N°			3			
Área		Armado		Proceso		Armado de punta			Hoja N°		3	De	25		
Estudio de Métodos N°		3			Instalación/máquina:			Ficha N°							
INSTRUMENTO:		Cronómetro,tabla, cámara de video							Comienzo:						
Método utilizado		Estudio de Tiempos				Piezas/unidad:		Término:		Operario: Gianmarco Ganosa					
Producto/pieza		Zapatilla Urbana				Número/material		Observado por:		Katia Liscet Alzamora Olivares					
NOTA:									Fecha:						
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T.O	Prom. T.O	Prom. X 24 Zap.	
Ubica y coge corte reactivado		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06	0,53	0,05	1,27	
Acomoda corte en horma		0,12	0,15	0,12	0,12	0,15	0,12	0,15	0,14	0,13	0,13	1,32	0,13	3,17	
Amarra Pasadores		0,18	0,19	0,19	0,18	0,19	0,19	0,19	0,18	0,19	0,18	1,86	0,19	4,47	
Centra el corte y arma		0,30	0,29	0,28	0,30	0,29	0,28	0,28	0,28	0,30	0,29	2,89	0,29	6,94	
Martilla el armado		0,10	0,09	0,08	0,10	0,09	0,08	0,08	0,09	0,08	0,09	0,88	0,09	2,12	
Coloca corte en andamio		0,08	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,06	0,06	0,06	0,06	0,68	0,07	1,63	
TOTAL														19,60	

		EMPRESA : GRUPO LEONEX S.A.C						ESTUDIO DE TIEMPOS								
								Estudio N°		1						
Área		Armado	Proceso	Armado de punta			Hoja N°		1	De	25					
Estudio de Métodos N°		1		Instalación/máquina:			Ficha N°									
INSTRUMENTO:		Cronómetro,tabla, cámara de video						Comienzo:								
Método utilizado		Estudio de Tiempos			Piezas/unidad:				Término:							
Producto/pieza		Zapatilla Urbana			Número/material				Operario:		Gianmarco Ganosa					
NOTA:								Observado por:		Katia Liscet Alzamora Olivares						
								Fecha:								
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T.O	Prom. T.O	Prom. X 24 Zap.		
Ubica y coge corte reactivado		0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,53	0,05	1,27		
Acomoda corte en horma		0,12	0,15	0,12	0,15	0,13	0,12	0,15	0,14	0,13	0,13	1,33	0,13	3,20		
Amarra Pasadores		0,18	0,19	0,19	0,18	0,20	0,17	0,19	0,18	0,19	0,18	1,85	0,19	4,45		
Centra el corte y arma		0,27	0,29	0,28	0,28	0,27	0,29	0,28	0,28	0,30	0,29	2,83	0,28	6,79		
Martilla el armado		0,10	0,09	0,08	0,08	0,09	0,09	0,08	0,09	0,08	0,09	0,87	0,09	2,10		
Coloca corte en andamio		0,08	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,06	0,06	0,06	0,06	0,68	0,07	1,63		
TOTAL														19,44		

	EMPRESA : GRUPO LEONEX S.A.C							ESTUDIO DE TIEMPOS						
								Estudio N°			4			
	Área		Armado	Proceso	Armado de punta			Hoja N°		4	De	25		
								Ficha N°						
	Estudio de Métodos N°							Comienzo:						
	INSTRUMENTO:							Término:						
	Cronómetro,tabla, cámara de video							Tiempo transcurrido						
Método utilizado		Estudio de Tiempos			Piezas/unidad:				Operario:		Gianmarco Ganosa			
Producto/pieza		Zapatilla Urbana			Número/material				Observado por:		Katia Liscet Alzamora Olivares			
Fecha:														
NOTA:														
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T.O	Prom. T.O	Prom. X 24 Zap.
Ubica y coge corte reactivado		0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06	0,54	0,05	1,30
Acomoda corte en horma		0,15	0,14	0,13	0,12	0,15	0,13	0,15	0,14	0,13	0,13	1,37	0,14	3,29
Amarra Pasadores		0,19	0,18	0,19	0,19	0,18	0,20	0,19	0,18	0,19	0,18	1,88	0,19	4,50
Centra el corte y arma		0,28	0,28	0,30	0,28	0,28	0,27	0,28	0,28	0,30	0,29	2,84	0,28	6,82
Martilla el armado		0,08	0,09	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08	0,09	0,08	0,09	0,85	0,08	2,03
Coloca corte en andamio		0,08	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,06	0,06	0,06	0,06	0,68	0,07	1,63
TOTAL														19,57

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO 30: Estudio de tiempos de actividades del Armado de Talón-Antes


	EMPRESA : GRUPO LEONEX S.A.C								ESTUDIO DE TIEMPOS					
									Estudio N°		1			
									Hoja N°		1	De	25	
									Ficha N°					
Área	Armado	Proceso	Armado de talón						Comienzo:					
Estudio de Métodos N°	1		Instalación/máquina:						Término:					
INSTRUMENTO:	Cronómetro,tabla, cámara de video								Tiempo transcurrido					
Método utilizado	Estudio de Tiempos				Piezas/unidad:				Operario:		Victor Trujillo			
Producto/pieza	Zapatilla Urbana				Número/material				Observado por:		Katia Liscet Alzamora Olivares			
NOTA:														
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T.O	Prom. T.O	Prom. X 24 Zap.	
Enfranje de costados y talón	0,40	0,50	0,45	0,37	0,47	0,42	0,38	0,34	0,39	0,38	4,10	0,41	9,83	
Saca clavo 1	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,47	0,05	1,13	
Saca clavo 2	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,04	0,48	0,05	1,15	
Saca clavo 3	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,46	0,05	1,10	
Martilla alrededor de armado de talón	0,08	0,07	0,05	0,05	0,07	0,05	0,02	0,03	0,03	0,05	0,49	0,05	1,18	
Inspección de armado	0,08	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08	0,06	0,06	0,07	0,06	0,71	0,07	1,70	
Acomoda zapatillas en la jaba	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,08	0,07	0,07	0,70	0,07	1,67	
Espera hasta completar la docena	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,47	0,05	1,13	
Lleva jaba de zapatillas armadas al área de ensuelado	0,65	0,64	0,63	0,64	0,62	0,62	0,63	0,64	0,65	0,64	6,36	0,64	0,64	
TOTAL													19,54	

 un estilo diferente	EMPRESA : GRUPO LEONEX S.A.C							ESTUDIO DE TIEMPOS						
								Estudio N°			2			
								Hoja N°			2	De	25	
								Ficha N°						
								Comienzo:						
Área	Armado	Proceso	Armado de talón				Término:							
Estudio de Métodos N°	2		Instalación/máquina:				Tiempo transcurrido							
INSTRUMENTO:	Cronómetro,tabla, cámara de video							Operario:			Victor Trujillo			
Método utilizado	Estudio de Tiempos			Piezas/unidad:				Observado por:			Katia Liscet Alzamora Olivares			
Producto/pieza	Zapatilla Urbana			Número/material				Fecha:						
NOTA:														
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T.O	Prom. T.O	Prom. X 24 Zap.	
Enfranje de costados y talón	0,40	0,50	0,45	0,40	0,50	0,45	0,37	0,47	0,39	0,38	4,31	0,43	10,35	
Saca clavo 1	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,48	0,05	1,15	
Saca clavo 2	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,44	0,04	1,06	
Saca clavo 3	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05	0,43	0,04	1,03	
Martilla alrededor de armado de talón	0,08	0,07	0,05	0,08	0,07	0,05	0,05	0,07	0,03	0,05	0,59	0,06	1,41	
Inspección de armado	0,08	0,07	0,08	0,08	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07	0,06	0,74	0,07	1,78	
Acomoda zapatillas en la jaba	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,72	0,07	1,73	
Espera hasta completar la docena	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,47	0,05	1,13	
Lleva jaba de zapatillas armadas al área	0,65	0,64	0,63	0,65	0,64	0,63	0,64	0,62	0,65	0,64	6,39	0,64	0,64	
TOTAL													20,27	

	EMPRESA : GRUPO LEONEX S.A.C								ESTUDIO DE TIEMPOS					
									Estudio N°		3			
Área	Armado	Proceso	Armado de talón	Hoja N°		3	De	25						
				Ficha N°										
Estudio de Métodos N°	3		Instalación/máquina:		Comienzo:									
INSTRUMENTO:	Cronómetro, tabla, cámara de video				Término:									
					Tiempo transcurrido									
Método utilizado	Estudio de Tiempos			Piezas/unidad:	Operario:		Victor Trujillo							
Producto/pieza	Zapatilla Urbana			Número/material	Observado por:		Katia Liscet Alzamora Olivares							
Fecha:														
NOTA:														
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T.O	Prom. T.O	Prom. X 24 Zap.	
Enfranje de costados y talón	0,42	0,38	0,34	0,39	0,38	0,42	0,38	0,34	0,39	0,38	3,81	0,38	9,15	
Saca clavo 1	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,48	0,05	1,15	
Saca clavo 2	0,05	0,06	0,06	0,05	0,04	0,05	0,05	0,06	0,05	0,04	0,52	0,05	1,25	
Saca clavo 3	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,48	0,05	1,15	
Martilla alrededor de armado de talón	0,05	0,02	0,03	0,03	0,05	0,05	0,02	0,03	0,03	0,05	0,37	0,04	0,88	
Inspección de armado	0,08	0,06	0,06	0,07	0,06	0,08	0,06	0,06	0,07	0,06	0,66	0,07	1,58	
Acomoda zapatillas en la jaba	0,06	0,06	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,08	0,07	0,07	0,68	0,07	1,63	
Espera hasta completar la docena	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,48	0,05	1,15	
Lleva jaba de zapatillas armadas al área	0,62	0,63	0,64	0,65	0,64	0,62	0,63	0,64	0,65	0,64	6,36	0,64	0,64	
TOTAL													18,59	

Fuente: Elaboración propia


## ANEXO 31: Estudio de tiempos del Ensuelado: Antes

		EMPRESA : GRUPO LEONEX S.A.C								ESTUDIO DE TIEMPOS					
										Estudio N°		1			
Área		Armado	Proceso	Ensuelado				Hoja N°		1	De	25			
								Ficha N°							
Estudio de Métodos N°		1	Instalación/máquina:				Comienzo:								
							Término:								
INSTRUMENTO:		Cronómetro,tablero, cámara de video								Tiempo transcurrido					
Método utilizado		Estudio de Tiempos				Piezas/unidad:				Operario:		Edwin Choquehuanca			
Producto/pieza		Zapatilla Urbana				Número/material				Observado por:		Katia Liscet Alzamora Olivares			
NOTA:										Fecha:					
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T.O	Prom. T.O	Prom. X 24 Zap.	
Verificación de la planta y depurar impurezas en ella		0,05	0,05	0,04	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,06	0,05	0,50	0,05	1,20	
Limpieza de planta con limpiador HAC-04		0,04	0,04	0,04	0,04	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,52	0,05	1,24	
Verificación de limpieza antes de colocar el pegamento		0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,49	0,05	1,18	
Quitar pliegues al corte		0,23	0,17	0,19	0,25	0,14	0,19	0,13	0,16	0,20	0,22	1,87	0,19	4,49	
Marcado de Planta con Horma		0,17	0,26	0,19	0,18	0,22	0,17	0,21	0,22	0,19	0,18	1,99	0,20	4,78	
Cementar Planta		0,23	0,21	0,21	0,19	0,25	0,19	0,28	0,22	0,20	0,19	2,17	0,22	5,21	
Cementar Horma		0,31	0,37	0,38	0,33	0,39	0,37	0,37	0,39	0,41	0,38	3,70	0,37	8,87	
Colocación de horma y planta en la reactivadora		0,10	0,08	0,08	0,13	0,09	0,09	0,08	0,08	0,09	0,09	0,89	0,09	2,14	
Unión de Horma y Planta		0,72	0,80	0,82	0,93	0,99	0,70	0,80	0,67	0,81	0,74	7,97	0,80	19,12	
Inspección de la correcta unión entre horma y planta		0,23	0,23	0,22	0,21	0,21	0,22	0,23	0,23	0,22	0,21	2,21	0,22	5,30	
Colocación de calzado en la sorbetera		0,03	0,03	0,04	0,03	0,09	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,40	0,04	0,96	
Inspección final del producto terminado		0,17	0,16	0,16	0,15	0,17	0,16	0,15	0,15	0,16	0,16	1,59	0,16	3,81	
Llevar zapatillas terminadas a los andamios de zapatillas terminadas		0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,80	0,08	1,92	
TOTAL														60,23	

		EMPRESA : GRUPO LEONEX S.A.C							ESTUDIO DE TIEMPOS						
									Estudio N°		2				
Área		Armado	Proceso	Ensuelado			Hoja N°		2	De	25				
							Ficha N°								
							Comienzo:								
Estudio de Métodos N°		2			Instalación/máquina:			Término:							
INSTRUMENTO:		Cronómetro,tablero, cámara de video							Tiempo transcurrido						
Método utilizado		Estudio de Tiempos			Piezas/unidad:		Operario:		Edwin Choquehuanca						
Producto/pieza		Zapatilla Urbana			Número/material		Observado por:		Katia Liscet Alzamora Olivares						
Fecha:															
NOTA:															
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T.O	Prom. T.O	Prom. X 24 Zap.	
Verificación de la planta y depurar		0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,06	0,06	0,05	0,53	0,05	1,27	
Limpieza de planta con limpiador HAC-04		0,04	0,04	0,04	0,06	0,06	0,04	0,04	0,04	0,06	0,06	0,47	0,05	1,14	
Verificación de limpieza antes de colocar		0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,46	0,05	1,10	
Quitar pliegues al corte		0,23	0,17	0,25	0,14	0,22	0,17	0,19	0,25	0,14	0,22	1,95	0,20	4,69	
Marcado de Planta con Horma		0,17	0,26	0,18	0,22	0,18	0,26	0,19	0,18	0,22	0,18	2,04	0,20	4,90	
Cementar Planta		0,23	0,21	0,19	0,25	0,19	0,21	0,21	0,19	0,25	0,19	2,11	0,21	5,06	
Cementar Horma		0,31	0,37	0,33	0,39	0,38	0,37	0,38	0,33	0,39	0,38	3,63	0,36	8,71	
Colocación de horma y planta en la		0,10	0,08	0,13	0,09	0,09	0,08	0,08	0,13	0,09	0,09	0,93	0,09	2,24	
Unión de Horma y Planta		0,72	0,80	0,93	0,99	0,74	0,80	0,82	0,93	0,99	0,74	8,46	0,85	20,30	
Inspección de la correcta unión entre		0,23	0,23	0,21	0,21	0,21	0,23	0,22	0,21	0,21	0,21	2,17	0,22	5,21	
Colocación de calzado en la sorbetera		0,03	0,03	0,03	0,09	0,03	0,03	0,04	0,03	0,09	0,03	0,44	0,04	1,06	
Inspección final del producto terminado		0,17	0,16	0,15	0,17	0,16	0,16	0,16	0,15	0,17	0,16	1,61	0,16	3,86	
Llevar zapatillas terminadas a los		0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,80	0,08	1,92	
TOTAL														61,45	

	EMPRESA : GRUPO LEONEX S.A.C							ESTUDIO DE TIEMPOS						
								Estudio N°		3				
											3	De	25	
Área	Armado	Proceso	Ensuelado					Ficha N°						
Estudio de Métodos N°	3		Instalación/máquina:					Comienzo:						
INSTRUMENTO:	Cronómetro,tablero, cámara de video					Término:								
Método utilizado	Estudio de Tiempos		Piezas/unidad:				Tiempo transcurrido		Edwin Choquehuanca					
Producto/pieza	Zapatilla Urbana		Número/material				Operario:		Katia Liscet Alzamora Olivares					
NOTA:								Observado por:						
								Fecha:						
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T.O	Prom. T.O	Prom. X 24 Zap.	
Verificación de la planta y depurar	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,04	0,06	0,04	0,06	0,05	0,49	0,05	1,18	
Limpieza de planta con limpiador HAC-04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06	0,06	0,06	0,46	0,05	1,11	
Verificación de limpieza antes de colocar	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,49	0,05	1,18	
Quitar pliegues al corte	0,23	0,17	0,19	0,23	0,17	0,19	0,25	0,16	0,20	0,22	2,00	0,20	4,80	
Marcado de Planta con Horma	0,17	0,26	0,19	0,17	0,26	0,19	0,18	0,22	0,19	0,18	2,01	0,20	4,83	
Cementar Planta	0,23	0,21	0,21	0,23	0,21	0,21	0,19	0,22	0,20	0,19	2,10	0,21	5,04	
Cementar Horma	0,31	0,37	0,38	0,31	0,37	0,38	0,33	0,39	0,41	0,38	3,62	0,36	8,69	
Colocación de horma y planta en la	0,10	0,08	0,08	0,10	0,08	0,08	0,13	0,08	0,09	0,09	0,88	0,09	2,11	
Unión de Horma y Planta	0,72	0,80	0,82	0,72	0,80	0,82	0,93	0,67	0,81	0,74	7,82	0,78	18,78	
Inspección de la correcta unión entre	0,23	0,23	0,22	0,23	0,23	0,22	0,21	0,23	0,22	0,21	2,23	0,22	5,35	
Colocación de calzado en la sorbetera	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,35	0,04	0,84	
Inspección final del producto terminado	0,17	0,16	0,16	0,17	0,16	0,16	0,15	0,15	0,16	0,16	1,59	0,16	3,82	
Llevar zapatillas terminadas a los	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,80	0,08	1,92	
TOTAL												59.65		

## ANEXO 32: Estudio de tiempos de Ensuelado- Después


	EMPRESA : GRUPO LEONEX S.A.C							ESTUDIO DE TIEMPOS					
								Estudio N°		1			
								Hoja N°		1	De	25	
								Ficha N°					
Área	Armado	Proceso	Ensuelado					Comienzo:					
Estudio de Métodos N°	1		Instalación/máquina:					Término:					
INSTRUMENTO:	Cronómetro,tabla, cámara de video							Tiempo transcurrido					
								Operario:		Edwin Choquehuanca			
Método utilizado	Estudio de Tiempos			Piezas/unidad:				Observado por:		Katia Liscet Alzamora Olivares			
Producto/pieza	Zapatilla Urbana			Número/material				Fecha:					
NOTA:													
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T.O	Prom. T.O	Prom. X 24 Zap.
Verificación de la planta y depurar impurezas en ella	0,05	0,05	0,04	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,06	0,05	0,50	0,05	1,20
Limpieza de planta con limpiador HAC-04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,52	0,05	1,24
Quitar pliegues al corte	0,18	0,17	0,18	0,18	0,17	0,18	0,17	0,17	0,17	0,18	1,75	0,18	4,20
Marcado de Planta con Horma	0,17	0,18	0,19	0,18	0,19	0,17	0,18	0,17	0,18	0,18	1,79	0,18	4,30
Cementar Planta	0,21	0,21	0,21	0,19	0,22	0,19	0,22	0,22	0,20	0,19	2,06	0,21	4,94
Cementar Horma	0,31	0,32	0,32	0,31	0,32	0,32	0,33	0,32	0,33	0,34	3,22	0,32	7,72
Colocación de horma y planta en la reactivadora	0,09	0,08	0,08	0,13	0,09	0,09	0,08	0,08	0,09	0,09	0,89	0,09	2,13
Unión de Horma y Planta	0,72	0,74	0,75	0,76	0,75	0,72	0,74	0,75	0,75	0,74	7,42	0,74	17,80
Colocación de calzado en la sorbetera	0,03	0,03	0,04	0,03	0,09	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,40	0,04	0,96
Llevar zapatillas terminadas a los andamios de zapatillas terminadas	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,80	0,08	1,92
TOTAL													46,42

		EMPRESA : GRUPO LEONEX S.A.C							ESTUDIO DE TIEMPOS					
									Estudio N°		2			
Área		Armado	Proceso	Ensuelado				Hoja N°		2	De	25		
								Ficha N°						
Estudio de Métodos N°		2		Instalación/máquina:				Comienzo:						
								Término:						
INSTRUMENTO:		Cronómetro,tabla, cámara de video							Tiempo transcurrido					
									Operario:		Edwin Choquehuanca			
Método utilizado		Estudio de Tiempos			Piezas/unidad:				Observado por:		Katia Liscet Alzamora Olivares			
Producto/pieza		Zapatilla Urbana			Número/material				Fecha:					
NOTA:														
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T.O	Prom. T.O	Prom. X 24 Zap.
Verificación de la planta y depurar		0,05	0,05	0,04	0,06	0,05	0,05	0,04	0,06	0,06	0,05	0,51	0,05	1,22
Limpieza de planta con limpiador HAC-04		0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06	0,06	0,44	0,04	1,05
Quitar pliegues al corte		0,17	0,18	0,18	0,17	0,18	0,17	0,18	0,18	0,17	0,18	1,76	0,18	4,22
Marcado de Planta con Horma		0,18	0,19	0,18	0,19	0,18	0,18	0,18	0,19	0,18	0,18	1,83	0,18	4,39
Cementar Planta		0,21	0,21	0,19	0,22	0,19	0,21	0,19	0,22	0,21	0,19	2,03	0,20	4,87
Cementar Horma		0,32	0,32	0,31	0,32	0,34	0,32	0,31	0,32	0,34	0,34	3,24	0,32	7,78
Colocación de horma y planta en la		0,08	0,08	0,13	0,09	0,09	0,08	0,13	0,09	0,09	0,09	0,92	0,09	2,22
Unión de Horma y Planta		0,74	0,75	0,76	0,75	0,74	0,74	0,75	0,76	0,75	0,74	7,48	0,75	17,95
Colocación de calzado en la sorbetera		0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,09	0,03	0,40	0,04	0,95
Llevar zapatillas terminadas a los		0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,80	0,08	1,92
TOTAL														46,58

	EMPRESA : GRUPO LEONEX S.A.C								ESTUDIO DE TIEMPOS				
									Estudio N°		3		
									Hoja N°		3	De	25
									Ficha N°				
									Comienzo:				
Área	Armado	Proceso	Ensuelado					Término:					
Estudio de Métodos N°	3		Instalación/máquina:					Tiempo transcurrido					
INSTRUMENTO:	Cronómetro,tabla, cámara de video								Operario:		Edwin Choquehuanca		
Método utilizado	Estudio de Tiempos			Piezas/unidad:		Observado por:					Katia Liscet Alzamora Olivares		
Producto/pieza	Zapatilla Urbana			Número/material		Fecha:							
NOTA:													
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T.O	Prom. T.O	Prom. X 24 Zap.
Verificación de la planta y depurar	0,05	0,05	0,04	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,06	0,06	0,52	0,05	1,25
Limpieza de planta con limpiador HAC-04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06	0,44	0,04	1,04
Quitar pliegues al corte	0,18	0,17	0,18	0,18	0,17	0,18	0,17	0,18	0,18	0,17	1,76	0,18	4,22
Marcado de Planta con Horma	0,17	0,18	0,19	0,18	0,19	0,17	0,18	0,19	0,18	0,19	1,82	0,18	4,37
Cementar Planta	0,22	0,21	0,21	0,21	0,19	0,22	0,21	0,21	0,19	0,22	2,08	0,21	5,00
Cementar Horma	0,32	0,31	0,32	0,32	0,31	0,32	0,32	0,32	0,31	0,32	3,17	0,32	7,60
Colocación de horma y planta en la	0,09	0,09	0,08	0,08	0,13	0,09	0,08	0,08	0,13	0,09	0,93	0,09	2,22
Unión de Horma y Planta	0,75	0,72	0,74	0,75	0,75	0,74	0,74	0,75	0,75	0,74	7,43	0,74	17,83
Colocación de calzado en la sorbetera	0,09	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,41	0,04	0,97
Llevar zapatillas terminadas a los	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,80	0,08	1,92
TOTAL													46,43

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO 33: Estudio de tiempos de las actividades del Empastado- Después


 <b>JulyStar</b> un estilo diferente	<b>EMPRESA : GRUPO LEONEX S.A.C</b>							<b>ESTUDIO DE TIEMPOS</b>						
								Estudio N°		1				
Área		Armado	Operación	Empastado				Hoja N°		1	De	25		
Estudio de Métodos N°								Ficha N°						
INSTRUMENTO:		Cronómetro,tabla, cámara de video							Comienzo:					
Método utilizado		Estudio de Tiempos				Piezas/unidad:				Término:				
Producto/pieza		Zapatilla Urbana				Número/material				Operario:		Rubén Molina Sánchez		
NOTA:									Observado por:		Katia Liscet Alzamora Olivares			
									Fecha:					
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T.O	Prom. T.O	Prom. X 24 Zap.
Coloca contrafuertes en recipiente de disolvente para que remoje		0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,30	0,03	0,03
Cortado de sobrante de forro, mira y enumera la talla en el lateral de la zapatilla		0,31	0,29	0,28	0,29	0,30	0,31	0,31	0,30	0,30	0,30	2,99	0,30	7,18
Exprime contrafuerte del disolvente		0,15	0,15	0,15	0,05	0,14	0,14	0,13	0,13	0,15	0,15	1,34	0,13	0,13
Secado de manos		0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,07	0,07	0,06	0,64	0,06	0,06
Vacea dupol en el recipiente		0,24	0,24	0,25	0,24	0,23	0,22	0,23	0,24	0,23	0,24	2,36	0,24	0,24
Colocación de Dupol entre el forro y el cuero		0,29	0,28	0,26	0,27	0,26	0,27	0,28	0,28	0,28	0,27	2,74	0,27	6,58
Colocado de contrafuerte con pegamento alrededor del corte y acomoda		0,41	0,42	0,43	0,41	0,41	0,41	0,42	0,41	0,43	0,42	4,17	0,42	10,01
Puesta de pasadores a los ojallillos		0,28	0,27	0,26	0,26	0,25	0,24	0,25	0,25	0,24	0,24	2,54	0,25	6,10
Guarda el corte empastado en una bolsa		0,32	0,32	0,34	0,35	0,34	0,36	0,36	0,35	0,34	0,35	3,43	0,34	0,34
TOTAL														
		TOTAL												30,66


	EMPRESA : GRUPO LEONEX S.A.C							ESTUDIO DE TIEMPOS						
								Estudio N°		2				
								Hoja N°	2	De	25			
								Ficha N°						
								Comienzo:						
Área	Armado	Operación	Empastado											
Estudio de Métodos N°	2		Instalación/máquina:											
INSTRUMENTO:	Cronómetro,tabla, cámara de video							Tiempo transcurrido						
Método utilizado	Estudio de Tiempos			Piezas/unidad:				Operario:		Rubén Molina Sánchez				
Producto/pieza	Zapatilla Urbana			Número/material				Observado por:		Katia Liscet Alzamora Olivares				
Fecha:														
NOTA:														
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T.O	Prom. T.O	Prom. X 24 Zap.	
Coloca contrafuertes en recipiente de	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,28	0,03	0,03	
Cortado de sobrante de forro, mira y	0,31	0,29	0,28	0,29	0,31	0,29	0,28	0,29	0,31	0,30	2,95	0,30	7,08	
Exprime contrafuerte del disolvente	0,15	0,15	0,15	0,05	0,15	0,15	0,15	0,05	0,15	0,15	1,30	0,13	0,13	
Secado de manos	0,07	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,63	0,06	0,06	
Vacea dupol en el recipiente	0,24	0,24	0,25	0,24	0,24	0,24	0,25	0,24	0,24	0,24	2,42	0,24	0,24	
Colocación de Dupol entre el forro y el cuero	0,29	0,28	0,26	0,27	0,29	0,28	0,26	0,27	0,29	0,27	2,76	0,28	6,62	
Colocado de contrafuerte con pegamento	0,42	0,42	0,43	0,41	0,41	0,41	0,42	0,41	0,41	0,42	4,16	0,42	9,98	
Puesta de pasadores a los ojallillos	0,28	0,27	0,26	0,26	0,28	0,27	0,26	0,26	0,24	0,24	2,62	0,26	6,29	
Guarda el corte empastado en una bolsa	0,32	0,32	0,34	0,35	0,32	0,32	0,34	0,35	0,34	0,35	3,35	0,34	0,34	
TOTAL														
TOTAL													30,77	


	EMPRESA : GRUPO LEONEX S.A.C							ESTUDIO DE TIEMPOS						
								Estudio N°		3				
Área	Armado	Operación	Empastado					Ficha N°	3	De	25			
Estudio de Métodos N°	3		Instalación/máquina:					Comienzo:						
INSTRUMENTO:	Cronómetro,tabla, cámara de video							Término:						
								Tiempo transcurrido						
Método utilizado	Estudio de Tiempos			Piezas/unidad:			Operario:	Rubén Molina Sánchez						
Producto/pieza	Zapatilla Urbana			Número/material			Observado por:	Katia Liscet Alzamora Olivares						
Fecha:														
NOTA:														
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T.O	Prom. T.O	Prom. X 24 Zap.	
Coloca contrafuertes en recipiente de	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,30	0,03	0,03	
Cortado de sobrante de forro, mira y	0,31	0,29	0,28	0,29	0,30	0,28	0,29	0,30	0,28	0,29	2,91	0,29	6,98	
Exprime contrafuerte del disolvente	0,15	0,15	0,15	0,05	0,14	0,15	0,05	0,14	0,15	0,05	1,18	0,12	0,12	
Secado de manos	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,61	0,06	0,06	
Vacea dupol en el recipiente	0,22	0,24	0,24	0,25	0,24	0,24	0,25	0,24	0,25	0,24	2,41	0,24	0,24	
Colocación de Dupol entre el forro y el cuero	0,27	0,29	0,28	0,26	0,27	0,28	0,26	0,27	0,26	0,27	2,71	0,27	6,50	
Colocado de contrafuerte con pegamento	0,41	0,41	0,43	0,41	0,41	0,41	0,42	0,41	0,40	0,42	4,13	0,41	9,91	
Puesta de pasadores a los ojallillos	0,24	0,28	0,27	0,26	0,26	0,24	0,28	0,27	0,26	0,26	2,62	0,26	6,29	
Guarda el corte empastado en una bolsa	0,36	0,32	0,32	0,34	0,35	0,36	0,32	0,32	0,34	0,35	3,38	0,34	0,34	
TOTAL													30,48	

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO 34: Estudio de tiempos de las actividades del falseado: Después

		EMPRESA : GRUPO LEONEX S.A.C					ESTUDIO DE TIEMPOS							
							Estudio Nº		1					
Área		Armado		Proceso		Falseado		Hoja Nº		1	De	20		
Estudio de Métodos N		1				Instalación/máquina:		Ficha Nº						
INSTRUMENTO:		Cronómetro,tabla, cámara de video					Término:							
Método utilizado		Estudio de Tiempos			Piezas/unidad:		Operario:		Alejandro Daniel Pizarro					
Producto/pieza		Zapatilla Urbana			Número/material		Observado por:		Katia Liscet Alzamora Olivares					
NOTA:						Fecha:								
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T.O	Prom. T.O	Prom. X 24 Zap.
Ordenar hormas por pares y tallas		0,05	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,47	0,05	1,14
Acomodar falsa en la base de la horma		0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,14	0,14	0,15	1,40	0,14	3,37
Engrampar falsas con hormas		0,20	0,19	0,20	0,20	0,19	0,21	0,18	0,18	0,20	0,21	1,96	0,20	4,70
Echada de pegamento a la falsa (1ra pasada)		0,19	0,20	0,20	0,20	0,19	0,19	0,20	0,18	0,17	0,17	1,88	0,19	4,52
Echada de pegamento a la falsa (2da pasada)		0,08	0,07	0,07	0,09	0,08	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,77	0,08	1,86
Lleva estante movil con hormas al área de armado de punta		0,67	0,66	0,64	0,66	0,67	0,67	0,65	0,64	0,64	0,64	6,54	0,65	0,65
TOTAL														16,24

		EMPRESA : GRUPO LEONEX S.A.C								ESTUDIO DE TIEMPOS					
										Estudio Nº		2			
Área		Armado		Proceso	Falseado				Hoja Nº		2	De	20		
Estudio de Métodos N		2		Instalación/máquina:				Ficha Nº							
INSTRUMENTO:		Cronómetro,tabla, cámara de video				Comienzo:		Término:							
Método utilizado		Estudio de Tiempos		Piezas/unidad:		Operario:		Alejandro Daniel Pizarro							
Producto/pieza		Zapatilla Urbana		Número/material		Observado por:		Katia Liscet Alzamora Olivares							
Fecha:															
NOTA:															
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T.O	Prom. T.O	Prom. X 24 Zap.	
Ordenar hormas por pares y tallas		0,05	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,47	0,05	1,12	
Acomodar falsa en la base de la horma		0,13	0,15	0,15	0,13	0,13	0,15	0,15	0,13	0,13	0,13	1,39	0,14	3,34	
Engrampar falsas con hormas		0,20	0,21	0,18	0,20	0,19	0,21	0,18	0,20	0,19	0,20	1,96	0,20	4,70	
Echada de pegamento a la falsa (1ra		0,19	0,19	0,20	0,19	0,20	0,19	0,20	0,19	0,20	0,20	1,95	0,19	4,68	
Echada de pegamento a la falsa (2da		0,08	0,09	0,08	0,08	0,07	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,78	0,08	1,87	
Lleva estante movil con hormas al área		0,67	0,66	0,64	0,66	0,67	0,67	0,65	0,67	0,66	0,64	6,58	0,66	0,66	
TOTAL														16,37	


		EMPRESA : GRUPO LEONEX S.A.C						ESTUDIO DE TIEMPOS						
								Estudio Nº		4				
Área		Armado	Proceso	Falseado		Hoja Nº		4	De	20				
Estudio de Métodos N						Ficha Nº								
						Comienzo:								
						Término:								
INSTRUMENTO:		Cronómetro,tabla, cámara de video						Tiempo transcurrido						
Método utilizado		Estudio de Tiempos		Piezas/unidad:				Operario:		Alejandro Daniel Pizarro				
Producto/pieza								Zapatilla Urbana		Número/material		Observado por:		Katia Liscet Alzamora Olivares
NOTA:								Fecha:						
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T.O	Prom. T.O	Prom. X 24 Zap.
Ordenar hormas por pares y tallas		0,05	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,47	0,05	1,13
Acomodar falsa en la base de la horma		0,13	0,15	0,14	0,14	0,15	0,13	0,15	0,14	0,14	0,15	1,42	0,14	3,42
Engrampar falsas con hormas		0,20	0,18	0,18	0,20	0,21	0,20	0,18	0,18	0,20	0,21	1,94	0,19	4,66
Echada de pegamento a la falsa (1ra		0,19	0,20	0,18	0,17	0,17	0,20	0,20	0,18	0,17	0,17	1,82	0,18	4,37
Echada de pegamento a la falsa (2da		0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07	0,75	0,07	1,79
Lleva estante movil con hormas al área		0,67	0,65	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,64	0,64	0,64	6,45	0,64	0,64
TOTAL														16,01


		EMPRESA : GRUPO LEONEX S.A.C								ESTUDIO DE TIEMPOS					
										Estudio Nº		3			
Área		Armado		Proceso		Falseado				Hoja Nº		3	De	20	
Estudio de Métodos N		3		Instalación/máquina:				Ficha Nº							
INSTRUMENTO:		Cronómetro,tabla, cámara de video								Comienzo:					
Método utilizado		Estudio de Tiempos				Piezas/unidad:		Término:							
Producto/pieza		Zapatilla Urbana				Número/material		Operario:		Alejandro Daniel Pizarro					
NOTA:								Observado por:		Katia Liscet Alzamora Olivares					
								Fecha:							
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T.O	Prom. T.O	Prom. X 24 Zap.	
Ordenar hormas por pares y tallas		0,05	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,46	0,05	1,11	
Acomodar falsa en la base de la horma		0,14	0,14	0,14	0,15	0,13	0,13	0,14	0,15	0,13	0,15	1,40	0,14	3,36	
Engrampar falsas con hormas		0,20	0,18	0,20	0,21	0,19	0,20	0,20	0,21	0,19	0,21	1,99	0,20	4,78	
Echada de pegamento a la falsa (1ra		0,20	0,18	0,17	0,17	0,20	0,20	0,17	0,17	0,20	0,17	1,82	0,18	4,37	
Echada de pegamento a la falsa (2da		0,09	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,71	0,07	1,71	
Lleva estante movil con hormas al área		0,65	0,64	0,64	0,64	0,67	0,67	0,65	0,64	0,64	0,64	6,48	0,65	0,65	
TOTAL														15,98	


Fuente: Elaboración propia




## ANEXO 35: Estudio de tiempos de las actividades del Armado de punta- Después

	EMPRESA : GRUPO LEONEX S.A.C							ESTUDIO DE TIEMPOS								
								Estudio N°		1						
								Hoja N°		1 De 25						
								Ficha N°								
	Área							Comienzo:								
	Armado		Proceso		Armado de punta			Término:								
	Estudio de Métodos N°		1			Instalación/máquina:			Tiempo transcurrido							
	INSTRUMENTO:		Cronómetro, tabla, cámara de video							Operario:		Gianmarco Ganosa				
Método utilizado		Estudio de Tiempos			Piezas/unidad:					Observado por:		Katia Liscet Alzamora Olivares				
Producto/pieza		Zapatilla Urbana			Número/material					Fecha:						
NOTA:																
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T.O	Prom. T.O	Prom. X 24 Zap.		
Ubica y coge corte reactivado		0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,53	0,05	1,27		
Acomoda corte en horma		0,12	0,13	0,12	0,15	0,13	0,12	0,15	0,14	0,13	0,13	1,31	0,13	3,15		
Amarra Pasadores		0,08	0,09	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,75	0,08	1,80		
Centra el corte y arma		0,25	0,26	0,28	0,28	0,27	0,26	0,27	0,27	0,26	0,28	2,68	0,27	6,43		
Martilla el armado		0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,70	0,07	1,68		
Coloca corte en andamio		0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,17	0,02	0,42		
TOTAL														14,75		


 un estilo diferente	EMPRESA : GRUPO LEONEX S.A.C								ESTUDIO DE TIEMPOS					
									Estudio N°		2			
	Hoja N°		2	De					25					
Área	Armado		Proceso		Armado de punta				Ficha N°					
Estudio de Métodos N°	2		Instalación/máquina:				Comienzo:							
INSTRUMENTO:	Cronómetro,tabla, cámara de video								Término:					
									Tiempo transcurrido					
Método utilizado	Estudio de Tiempos				Piezas/unidad:				Operario:		Gianmarco Ganosa			
Producto/pieza	Zapatilla Urbana				Número/material				Observado por:		Katia Liscet Alzamora Olivares			
NOTA:														
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T.O	Prom. T.O	Prom. X 24 Zap.	
Ubica y coge corte reactivado	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06	0,51	0,05	1,22	
Acomoda corte en horma	0,12	0,13	0,12	0,15	0,13	0,12	0,12	0,13	0,12	0,13	1,26	0,13	3,02	
Amarra Pasadores	0,08	0,09	0,08	0,07	0,09	0,08	0,08	0,09	0,08	0,07	0,81	0,08	1,94	
Centra el corte y arma	0,25	0,26	0,28	0,28	0,26	0,28	0,25	0,26	0,28	0,28	2,68	0,27	6,43	
Martilla el armado	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06	0,08	0,08	0,07	0,07	0,73	0,07	1,75	
Coloca corte en andamio	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,17	0,02	0,42	
TOTAL													14,79	


	EMPRESA : GRUPO LEONEX S.A.C								ESTUDIO DE TIEMPOS						
									Estudio N°		3				
	Área		Armado		Proceso		Armado de punta		Hoja N°	3	De	25			
									Ficha N°						
									Comienzo:						
Estudio de Métodos N°			3				Instalación/máquina:		Término:						
INSTRUMENTO:							Cronómetro,tabla, cámara de video		Tiempo transcurrido						
Método utilizado			Estudio de Tiempos		Piezas/unidad:				Operario:	Gianmarco Ganosa					
Producto/pieza			Zapatilla Urbana		Número/material				Observado por:	Katia Liscet Alzamora Olivares					
NOTA:															
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T.O	Prom. T.O	Prom. X 24 Zap.
Ubica y coge corte reactivado			0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,49	0,05	1,18
Acomoda corte en horma			0,12	0,13	0,12	0,13	0,12	0,12	0,13	0,12	0,15	0,13	1,25	0,13	3,01
Amarra Pasadores			0,08	0,07	0,08	0,09	0,08	0,08	0,09	0,08	0,07	0,07	0,79	0,08	1,90
Centra el corte y arma			0,25	0,27	0,25	0,26	0,28	0,25	0,26	0,28	0,28	0,27	2,65	0,27	6,36
Martilla el armado			0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,74	0,07	1,78
Coloca corte en andamio			0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,17	0,02	0,42
TOTAL															14,63


	EMPRESA : GRUPO LEONEX S.A.C							ESTUDIO DE TIEMPOS								
								Estudio N°		4						
								Hoja N°		4		De		25		
								Ficha N°								
								Comienzo:								
Área	Armado		Proceso		Armado de punta			Término:								
Estudio de Métodos N°	4				Instalación/máquina:			Tiempo transcurrido								
INSTRUMENTO:	Cronómetro,tabla, cámara de video							Operario: Gianmarco Ganosa								
Método utilizado	Estudio de Tiempos				Piezas/unidad:				Observado por:		Katia Liscet Alzamora Olivares					
Producto/pieza	Zapatilla Urbana				Número/material				Fecha:							
NOTA:																
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T.O	Prom. T.O	Prom. X 24 Zap.			
Ubica y coge corte reactivado	0,05	0,05	0,05	0,04	0,06	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06	0,53	0,05	1,27			
Acomoda corte en horma	0,12	0,13	0,12	0,15	0,14	0,13	0,12	0,15	0,14	0,13	1,32	0,13	3,18			
Amarra Pasadores	0,08	0,09	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,75	0,08	1,80			
Centra el corte y arma	0,25	0,26	0,28	0,28	0,27	0,26	0,28	0,28	0,27	0,28	2,71	0,27	6,50			
Martilla el armado	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,72	0,07	1,73			
Coloca corte en andamio	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,17	0,02	0,42			
TOTAL													14,90			


Fuente: Elaboración propia

## ANEXO 36: Estudio de tiempos de las actividades del Armado de Talón- Después

	EMPRESA : GRUPO LEONEX S.A.C							ESTUDIO DE TIEMPOS								
	Área							Estudio N°		1						
								Hoja N°		1	De	25				
								Ficha N°								
								Comienzo:								
Estudio de Métodos N°		1			Instalación/máquina:				Término:							
INSTRUMENTO:		Cronómetro,tabla, cámara de video							Tiempo transcurrido							
									Operario:		Victor Trujillo					
Método utilizado		Estudio de Tiempos				Piezas/unidad:				Observado por:		Katia Liscet Alzamora Olivares				
Producto/pieza		Zapatilla Urbana				Número/material				Fecha:						
NOTA:																
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T.O	Prom. T.O	Prom. X 24 Zap.		
Enfranje de costados y talón		0,42	0,44	0,46	0,40	0,42	0,45	0,43	0,41	0,42	0,38	4,23	0,42	10,15		
Saca grapas de la horma		0,08	0,08	0,07	0,09	0,08	0,09	0,07	0,08	0,08	0,07	0,79	0,08	1,90		
Martilla alrededor de armado de talón		0,08	0,07	0,05	0,05	0,07	0,05	0,02	0,03	0,03	0,05	0,49	0,05	1,18		
Acomoda zapatillas en la jaba		0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,08	0,07	0,07	0,70	0,07	1,67		
TOTAL														14,90		

	EMPRESA : GRUPO LEONEX S.A.C							ESTUDIO DE TIEMPOS													
	Área							Estudio N°		2											
								Hoja N°		2	De	25									
								Ficha N°													
								Comienzo:													
Estudio de Métodos N°							2		Instalación/máquina:					Término:							
INSTRUMENTO:							Cronómetro,tabla, cámara de video							Tiempo transcurrido							
Método utilizado							Estudio de Tiempos			Piezas/unidad:					Operario:		Victor Trujillo				
Producto/pieza							Zapatilla Urbana			Número/material					Observado por:		Katia Liscet Alzamora Olivares				
NOTA:														Fecha:							
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T.O	Prom. T.O	Prom. X 24 Zap.		
Enfranje de costados y talón							0,42	0,44	0,43	0,44	0,47	0,42	0,43	0,40	0,42	0,38	4,24	0,42	10,18		
Saca grapas de la horma							0,09	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,07	0,08	0,08	0,07	0,79	0,08	1,90		
Martilla alrededor de armado de talón							0,05	0,02	0,04	0,06	0,07	0,05	0,04	0,05	0,03	0,05	0,46	0,05	1,10		
Acomoda zapatillas en la jaba							0,06	0,06	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06	0,08	0,07	0,07	0,67	0,07	1,61		
TOTAL																			14,78		

	EMPRESA : GRUPO LEONEX S.A.C								ESTUDIO DE TIEMPOS							
	Área								Estudio N°		3					
									Hoja N°		3	De	25			
									Ficha N°							
									Comienzo:							
Estudio de Métodos N°		3			Instalación/máquina:			Término:								
INSTRUMENTO:		Cronómetro,tabla, cámara de video								Tiempo transcurrido						
Método utilizado		Estudio de Tiempos				Piezas/unidad:				Operario:		Victor Trujillo				
Producto/pieza		Zapatilla Urbana				Número/material				Observado por:		Katia Liscet Alzamora Olivares				
NOTA:																
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T.O	Prom. T.O	Prom. X 24 Zap.		
Enfranje de costados y talón		0,45	0,44	0,47	0,42	0,43	0,44	0,42	0,41	0,41	0,42	4,31	0,43	10,34		
Saca grapas de la horma		0,07	0,09	0,07	0,07	0,08	0,07	0,07	0,08	0,08	0,07	0,75	0,08	1,80		
Martilla alrededor de armado de talón		0,05	0,05	0,05	0,04	0,03	0,05	0,04	0,03	0,03	0,05	0,43	0,04	1,03		
Acomoda zapatillas en la jaba		0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,63	0,06	1,51		
TOTAL														14,68		

	EMPRESA : GRUPO LEONEX S.A.C							ESTUDIO DE TIEMPOS						
								Estudio N°		4				
	Hoja N°		4	De	25									
	Área	Armado	Proceso	Armado de talón				Ficha N°						
	Estudio de Métodos N°	4		Instalación/máquina:				Comienzo:						
INSTRUMENTO:	Cronómetro,tabla, cámara de video							Término:						
Método utilizado	Estudio de Tiempos				Piezas/unidad:				Tiempo transcurrido		Victor Trujillo			
Producto/pieza	Zapatilla Urbana				Número/material				Operario:		Katia Liscet Alzamora Olivares			
NOTA:								Observado por:		Fecha:				
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T.O	Prom. T.O	Prom. X 24 Zap.
Enfranje de costados y talón		0,40	0,50	0,45	0,37	0,40	0,50	0,45	0,37	0,39	0,38	4,22	0,42	10,12
Saca grapas de la horma		0,08	0,08	0,07	0,09	0,08	0,08	0,07	0,09	0,08	0,07	0,79	0,08	1,90
Martilla alrededor de armado de talón		0,08	0,07	0,05	0,05	0,08	0,07	0,05	0,05	0,04	0,05	0,58	0,06	1,38
Acomoda zapatillas en la jaba		0,08	0,08	0,07	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,73	0,07	1,75
TOTAL														15,15

Fuente: Elaboración propia



Visualizador de Documentos de Turnitin - Google Chrome  
 Es seguro | [https://www.turnitin.com/dv?o=826869292&u=1063776870&s=&student\\_user=1&lang=es](https://www.turnitin.com/dv?o=826869292&u=1063776870&s=&student_user=1&lang=es)

Probar la nueva interfaz fácil de usar

DESARROLLO DE TESIS-2017 | DESARROLLO DE TESIS-2017-1 para ...

Originality | GradeMark | PeerMark

Desarrollo de Tesis-turnitin  
 POR KATIA LISCET ALZAMORA OLIVARES

turnitin 21% SIMILAR DE 0

**UCV**  
 UNIVERSIDAD  
 CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE**  
**INGENIERIA INDUSTRIAL**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE**  
**INGENIERIA INDUSTRIAL**

Aplicación del Estudio del Trabajo para incrementar la  
 Productividad en el Área de Armado del Calzado Tipo  
 "Zapatillas Urbanas" de la empresa de calzado femenino  
 Grupo Leonex S.A.C, Comas, 2017

Alzamora Olivares, Katia Liscet  
 Asesor:

**Resumen de Coincidencias**

Nº	Fuente	Porcentaje
1	www.ingenieria.unam.mx fuente de Internet	4%
2	Entregado a Politécnico... Trabajo de estudiante	1%
3	repositorio.utn.edu.ec fuente de Internet	1%
4	www.udistrital.edu.co:8... fuente de Internet	1%
5	www.monografias.com fuente de Internet	1%
6	issuu.com fuente de Internet	1%
7	repositorio.uis.edu.co fuente de Internet	1%
8	alicia.concytec.gob.pe fuente de Internet	<1%

PÁGINA: 1 DE 99

Versión solo texto del...

9:20  
31/07/2017